

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Iago Turba Costa

**CLIMA E CRISES CARDÍACAS NAS REGIÕES DE SAÚDE
ENTRE RIOS E VERDES CAMPOS/RS**

Santa Maria, RS

2020

Iago Turba Costa

**CLIMA E CRISES CARDÍACAS NAS REGIÕES DE SAÚDE
ENTRE RIOS E VERDES CAMPOS/RS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO), Área de Concentração Análise Ambiental e Territorial do Cone Sul, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Geografia**.

Orientador: Prof. Dr. Cássio Arthur Wollmann

Santa Maria, RS

2020

Costa, Iago Turba
Clima e Crises Cardíacas nas Regiões de Saúde Entre
Rios e Verdes Campos/RS / Iago Turba Costa.- 2020.
142 p.; 30 cm

Orientador: Cássio Arthur Wollmann
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Geografia e Geociências, RS, 2020

1. Climatologia Geográfica 2. Bioclimatologia Humana
3. Geografia da Saúde 4. Doenças Cardiovasculares 5.
Ondas de Frio e Ondas de Calor I. Wollmann, Cássio
Arthur II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

© 2020



Contatos:

E-mail: iagoturba06@gmail.com

Fone: (55) 3220-8929


Iago Turba Costa


**CLIMA E CRISES CARDÍACAS NAS REGIÕES DE SAÚDE ENTRE RIOS
E VERDES CAMPOS/RS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO), Área de concentração Análise Ambiental e Territorial do Cone Sul, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Geografia**.

Aprovado em 09 de janeiro de 2020


Cássio Arthur Wollmann, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)


Cláudia Zamberlan, Dra. (UFN)


Carina Petsch, Dra. (UFSM)

Santa Maria, RS

2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por permitir a existência e a vida e por guiar-me nas caminhadas.

A Universidade Federal de Santa Maria, por possibilitar o acesso à educação pública de excelência e qualidade.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por financiar a minha pesquisa na forma de bolsa de estudos. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Aos meus familiares pelo apoio recebido durante os anos de graduação e de pesquisa no mestrado, os quais possibilitaram a minha permanência enquanto formação acadêmica nesta instituição. Em especial minha mãe Claudia Turba, irmãos Ubiratan Fernandes Pedrosa Junior, Letícia Militz Borges Reetz; meu avô Juracy Turba e meu padraсто Morvan Celestino Alves. E também a minha sogra e sogro Ledi Teresinha Rodrigues de Lima e Antônio de Lima.

A minha noiva Rochele Rodrigues de Lima, por todo amor, carinho e companheirismo.

Ao Professor Cássio Arthur Wollmann por sua dedicação, ensinamentos e disposição enquanto orientador e amigo.

Ao NePeGS - UFSM (Núcleo de Pesquisadores em Geografia da Saúde) coordenado pelo prof. Rivaldo Mauro de Faria, pelo auxílio, consultoria e disponibilização de dados para os cálculos e espacialização dos dados sociais da pesquisa.

Ao professor Eduardo Augusto Werneck Ribeiro, pelas dicas, diálogos e aconselhamento referente a Geografia da Saúde.

A professora Cláudia Zamberlan, por seu comprometimento e disponibilidade de auxílio nesta pesquisa, por todas as dicas e ajuda ofertadas nos momentos de qualificação e sempre que a procurei.

A Professora Carina Petsch, por gentilmente aceitar o convite de participar da banca de avaliação deste trabalho.

As minhas primas e irmãs Catiuce Turba, Carla Turba e Mayara Turba por todo apoio e parceria incondicional.

Ao Setor de Estatística do Hospital Universitário de Santa Maria, pela tabulação dos dados de saúde ofertados para realização deste trabalho. Agradeço aos funcionários e amigos que tão gentilmente e eficientemente me atenderam: Atze Rodrigues de Azambuja, Fabrício Varoni de Oliveira, Luciane da Silva Rubim, Mareli Lorenzoni e Mirian Conceição Vieira.

Aos meus grandes e fieis amigos Mauricio Rizzatti e Pedro Leonardo Cezar Spode por além de amizade terem contribuído para a construção dessa pesquisa e ter me apoiado nos momentos que precisei.

Aos meus colegas e amigos de convívio do LACas (laboratório de Climatologia em Ambientes Subtropicais): Alcionir Pazzato de Almeida, Amanda Comassetto, Aline Nunes, Bianca Marques Maio, Denise Borges, Franciele Rovani, Ismael Hoppe, Jakeline Baratto, Jonathan Kegler, Tarcisio Costa, Vagner Apollo Durte.

Aos muitos amigos que fiz na geografia e na UFSM, embora não possa mencionar todos, não posso deixar de agradecer alguns como: André Mello Azevedo, Érika Natacha Cabral, Fabiano Lappe, Geovane Saldanha, Guilherme Moreira da Silva, Lucas Krein Rademann, Rafael Dezordi, Richard Kihler Marczewski, Rodrigo Correa Pontes, Rodrigo Rosa Tavella, Suzana Bianchin Fernandes, Uelson Pereira Martins, William Gaida.

Ao Grêmio Foot-Ball Porto Alegrense, por ter me ensinado a amar!

A todos funcionários da Unidade Cardiovascular Intensiva (UCI) do HUSM, por terem colaborado e despertado a vontade de pesquisar a relação do clima em doenças do coração.

“Esse “clima” não é apenas ambiente, na Terra, isto é, meio em que os seres que nela existem se banham com satisfação ou dificuldade: é ação, que determina reação, acomodamento, alterações, novas formas de seres, dotados de qualidades que retratam esses meios diversos. O clima é assim o artista da vida. Da variedade dele, a onimodalidade dela...Euclides da Cunha deu-lhe, por isso, uma definição certa: “é a tradução fisiológica de uma condição geográfica”... As outras definições são tendenciosas ou incompletas: meteorológicas ou médicas falam de coisas diversas e unilaterais... Não é apenas meteorologia – aquelas inefáveis médias, que não existem, senão no cálculo – nem tem as inevitáveis consequências para a saúde e a vida: não há doenças climáticas. Como a vida reage e se modifica ao meio, há uma arte de ajudar o clima e se adaptar a ele, felizmente...”

Peixoto, Afrânio (1975, p.2)

“Clima e Saúde: introdução biogeográfica à
Civilização brasileira ”

RESUMO

CLIMA E CRISES CARDÍACAS NAS REGIÕES DE SAÚDE ENTRE RIOS E VERDES CAMPOS/RS

AUTOR: Iago Turba Costa

ORIENTADOR: Cássio Arthur Wollmann

A “Geografia Médica” ou “Geografia da Saúde” como parte da ciência geográfica preocupa-se com a relação entre o meio ambiente e os seres humanos, exercendo influência sobre os indivíduos que nele habitam, nos quais os fatores ambientais e sociais são condicionantes na qualidade de vida da população. Em relação as Doenças cardiovasculares (DCVs), as quais agrupam todas doenças do coração, é considerada uma Doença não transmissível (DNT) que mais assola globalmente a sociedade em relação de mortalidade e de morbidade hospitalar (WHO, 2011). É sabido por meio da literatura clássica, que entre outros elementos climáticos a temperatura afeta diretamente o sistema circulatório, principalmente em temperaturas mais baixas e nas estações mais frias. Por outro lado, tanto as temperaturas mais extremas como as ondas de Calor e Ondas de frio, afetam o bom funcionamento do organismo (SARTORI, 2014). Assim, problematiza-se a possibilidade de identificar um padrão com as variáveis climáticas nas internações para o setor de cardiologia ocorridas via Pronto Atendimento (PA) do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), utilizando-se do banco de dados SIE e AGHU tendo como base populacional as Regiões de Saúde Verdes Campos e Entre Rios, os quais formam a 4ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS). Para tal, será utilizado o Banco de Dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) como banco de dados meteorológicos. Foram definidas as estações do ano; as Ondas de Calor (OC); Ondas de Frio (OF) e calculados as médias de internações para cada as ocorrências das mesmas e até 7 dias após o fim de cada onda, para avaliação das respostas tardias de internação. Foi discutido em cada ano do período estudado, a OC e OF mais representativa de internação para cada ano da escala temporal de estudo para análise. Foram analisados também as idades e sexos dos pacientes nas sazonalidades e ondas. Os marcadores sociais e econômicos foram apresentados para as cidades da 4ª CRS (IDHM; Índice de Gini; PIB) e para a cidade de Santa Maria foi relacionado a renda nominal domiciliar e o Índice de privação social para área urbana da cidade proposto por Faria et.al (2019) com as internações. Os resultados apontam para uma relação das internações no inverno (0,775 internações ao dia) sendo que a média de todo período analisado foi de (0,726 internações ao dia). As ondas de calor e as ondas de frio apresentaram taxas de internação maiores que os dias que não ocorreram presenças das anomalias. As respostas tardias, apresentaram um maior risco de internação para até 7 dias após as ondas de frio. O público masculino foi mais acometido por doenças cardiovasculares que o feminino e as faixa etária maior que 60 anos foi mais acometida. Os marcadores sociais analisados apontam que tanto as menores rendas e as maiores privações têm relação com as internações. Nas cidades da 4ª Coordenadoria Regional de Saúde e no município de Santa Maria, as internações no setor de cardiologia, via pronto atendimento do Hospital Universitário, foi ao encontro da literatura, apresentando maiores internações no inverno e menor número no verão e tanto ondas de calor ou ondas de frio, mostraram ter relação com os maiores contingentes de internações em períodos de tempos reduzidos.

Palavras Chaves: Geografia Médica. Bioclimatologia Humana. Doenças Cardiovasculares. 4ª Coordenadoria Regional de Saúde.

ABSTRACT

CLIMATE AND HEART CRISES IN THE HEALTH REGIONS ENTRE RIOS E VERDES CAMPOS/RS

AUTHOR: Iago Turba Costa

ADVISOR: Cássio Arthur Wollmann

The "Medical Geography" or "Health Geography" as part of geographical science is concerned with the relationship between the environment and human beings, exercising influence on the individuals who inhabit it, in which environmental and social factors are conditioning factors in the quality of life of the population. Regarding cardiovascular diseases (CVDs), which group all heart diseases, it is considered a non-transmissible disease (NCD) that most affects globally the society in relation to hospital mortality and morbidity (WHO, 2011). It is known through classical literature that, among other climatic elements, temperature directly affects the circulatory system, especially in lower temperatures and in colder seasons. On the other hand, both the most extreme temperatures, such as Heat waves and Cold waves, affect the proper functioning of the organism (SARTORI, 2014). Thus, the research problem arises the possibility of identifying a pattern with the climatic variables in the hospitalizations for the cardiology sector that occurred via Emergency Care (PA) of the University Hospital of Santa Maria (HUSM) using the SIE and AGHU database and having as population base the Health Regions of Verdes Campos and Entre Rios, which form the 4th Regional Health Coordination (CRS). For this, the National Institute of Meteorology (INMET) Database will be used as meteorological database. The seasons of the year, the Heat Waves (OC) and Cold Waves (OF) were defined and the hospitalization averages were calculated for each occurrence and up to 7 days after the end of each wave, to evaluate the late responses of hospitalization. It was discussed in each year of the studied period, the most representative OC and OF of hospitalization for each year of the study time scale for analysis. The ages and genders of the patients were also analyzed in terms of seasonality and waves. The social and economic markers were presented for the cities of the 4th CRS (MHDI; Gini Index; GDP) and for the city of Santa Maria was related to household nominal income and the social deprivation index for urban area of city proposed by Faria et al. (2019) with hospitalizations. The results point to a list of hospitalizations in winter (0.775 hospitalizations per day) and the average of all period analyzed was (0.726 hospitalizations per day). The hot and cold waves presented higher hospitalization rates than the days that there were no anomalies. Late responses presented a higher risk of hospitalization for up to 7 days after cold waves. The male public was more affected by cardiovascular diseases than the female and the age group older than 60 years was more affected. The social markers analyzed indicate that both the lowest incomes and the greatest deprivations are related to hospitalizations. In the cities of the 4th Regional Health Coordination and in the municipality of Santa Maria, hospitalizations in the cardiology sector, via emergency care at the University Hospital corroborated with the literature data, showing higher hospitalizations in winter and lower in summer and both hot or cold waves, showed to be related to the largest contingents of hospitalization in short periods of time

Keywords: Medical Geography. Human Bioclimatology. Cardiovascular diseases. 4th Regional Health Coordination.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Mapa de localização da 4° Coordenadoria Regional de Saúde (CRS) - Santa Maria	27
Figura 2- Classificação Climática de Koppen para o Rio Grande do Sul, com as medias de temperatura e Precipitação Acumulada para o Estado.....	29
Figura 3- Regiões Climáticas do Rio Grande do Sul e a Localização da 4ª CRS	30
Figura 4 - Principais Centros de Ação Atmosférica da América do Sul.....	34
Figura 5 - Sistema de circulação atmosférica perturbada na Região Sul, com destaque para a 4ª CRS.....	35
Figura 6 - Carta sinótica com as principais massas de ar.....	36
Figura 7 - Distribuição das 51 Ondas de Frio entre os meses de abril a outubro no período de 1968 a 2004, em Santa Maria, RS	38
Figura 8 - Temperatura máxima e mínima da Onda de Calor ocorrida entre os dias 12 a 14 de julho de 1995.	41
Figura 9 - Temperatura máxima e mínima da Onda de Calor ocorrida entre os dias 19 a/ 21 de julho de 1994	41
Figura 10 - Comportamento das temperaturas durante a ocorrência de uma onda de calor no período de 19 a 25 de março de 1980, em Santa Maria, RS.....	42
Figura 11 – Pirâmide etária da 4ª CRS – RS.....	45
Figura 12 – Organização hierárquica das escalas climatológicas	49
Figura 13 - Mapa-múndi mostrando a distribuição global das taxas de mortalidade por DCV em homens.	55
Figura 14 - Mapa-múndi mostrando a distribuição global das taxas de mortalidade por DCV em mulheres.....	55
Figura 15- Sazonalidade das internações por insuficiência cardíaca. Niterói, sudeste do Brasil, 1996-2004	66
Figura 16 - Número total de internações por insuficiência cardíaca na cidade de São Paulo entre 1992 e 2010, distribuídas por mês de internação hospitalar	67
Figura 17- Plataforma Online DATASUS e de acesso ao TABMET.....	71
Figura 18- Mapa de localização da Estação Meteorológica de Santa Maria e sua área de atuação	73

Figura 19- Mapa de localização da Estação Meteorológica de Santa Maria e sua área de atuação	78
Figura 20- Internações mensais por doenças do Sistema Circulatório de 2008 a 2018 no estado do Rio Grande do Sul	80
Figura 21 - Internações Sazonais por doenças do Sistema Circulatório de 2008 a 2018 no estado do Rio Grande do Sul	81
Figura 22- Mapa da taxa de Morbidade Hospitalar de Doenças do Aparelho Circulatório (2008-2018) por local de Residência para cada 1000 habitantes da 4ª CRS – RS	82
Figura 23 - Mapa da taxa de internação via pronto socorro (2012-2017) para o setor de Cardiologia do Hospital Universitário (HUSM) por 1000 Habitantes da 4ª CRS – RS	83
Figura 24-Internação anual no Pronto Atendimento do HUSM para setor de Cardiologia de 2012 a 2017	84
Figura 25 – Internação Sazonal Anual no Pronto Atendimento do HUSM para o Setor de Cardiologia de 2012 a 2017.....	85
Figura 26- Internação Sazonal Total no Pronto Atendimento do HUSM para o Setor de Cardiologia de 2012 a 2017.....	86
Figura 27- Taxas de internação Sazonal via Pronto Atendimento do Hospital Universitário de Santa Maria.....	87
Figura 28- Censo Médio Diário de internação em dias com dias com Ondas Calor; Ondas de Frio e dias sem anomalias	90
Figura 29- Censo Diário Médio de internação para Homens	94
Figura 30- Censo Diário Médio de internação para Mulheres	95
Figura 31- Internações durante a onda de calor do dia 28/06 a 02/07 de 2012.....	98
Figura 32- Internações durante a onda de calor do dia 22/01 a 25/01 de 2013.....	99
Figura 33- Internações durante a onda de calor do dia 21/02 a 24/02 de 2014.....	100
Figura 34- Internações durante a onda de calor do dia 03/12 a 05/12 de 2015	101
Figura 35- Internações durante a onda de calor do dia 13/4 a 19/4 de 2016.....	102
Figura 36- Internações durante a onda de calor do dia 27/12 a 31/12 de 2017	103
Figura 37- Internações durante a onda de Frio do dia 11/07 a 20/07 de 2012	105
Figura 38- Internações durante as Ondas de Frio dos dias 15/07 a 17/07 e 19/07 a 29/07 de 2013	106

Figura 39 - Internações durante a onda de Frio do dia 27/05 a 29/05 de 2014.....	107
Figura 40 - Internações durante a onda de Frio do dia 11/09 a 14/09 de 2015.....	108
Figura 41- Internações durante a Onda de Frio do dia 22/08 a 24/08 de 2016.....	109
Figura 42- Internações durante a Onda de Frio do dia 01/07 a 03/07 de 2017.....	110
Figura 43- Mapa do Produto Interno Bruto (PIB) Per Capita da 4ª CRS	111
Figura 44- Mapa do Índice de Gini da 4ª CRS	112
Figura 45- Mapa do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) da 4ª CRS.....	113
Figura 46- Mapa do rendimento Mensal Domiciliar Per Capta por setor Censitário da Área Urbana de Santa Maria: Até 1 Salário Mínimo (A) e Maior que 5 Salários Mínimos (B)	115
Figura 47- Mapa do Índice de Privação Social (IPS) por setores Censitários e Internações por doenças cardiovasculares da Área Urbana de Santa Maria.....	117
Figura 48- Mapa das internações por Doenças Cardiovasculares nos agrupamentos do Índice de Privação Social da Área Urbana de Santa Maria	118
Figura 49- Hospitais e Prontos Atendimentos em sequência de A a J: São Sepé; Formigueiro; Restinga Seca; Paraíso do Sul; Agudo; Dona Francisca; Faxinal do Soturno; Nova Palma; São João do Polêsine; Silveira Martins.....	121
Figura 50- Hospitais e Prontos Atendimentos em sequência de A a K: Julio de Castilhos; Quevedos; Jari; Toropi; Santiago; Nova Esperança do Sul; Jaguari; São Vicente; Mata; Dilermando de Aguiar; São Pedro do Sul.....	123
Figura 51- Trechos da BR 287 na cidade de Nova Esperança do Sul	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Coordenadorias Regionais De Saúde, Regiões de Saúde e Municípios da Macrorregião de Saúde Centro Oeste, RS.....	26
Quadro 2 - Fatores Geográficos e Ambientais de Interação com os patógenos	53
Quadro 3 - Fatores de riscos para desenvolvimentos de doenças cardiovasculares.....	54
Quadro 4 - Influências Favoráveis e desfavoráveis do tempo nas doenças, enfermidades e sintomas relacionados ao coração	60
Quadro 5 –Porcentagem de internados que moram em residências com renda nominal de até 1 salário mínimo.....	116
Quadro 6 – Porcentagem de internados que moram em residências com renda nominal de maior que 5 salários mínimos	116
Quadro 7 – Número de internações por intervalo de classe do IPS	118
Quadro 8 - Informações coletadas em saída de campo 1	120
Quadro 9 –Informações coletadas em saída de campo 2.....	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores Médios de Temperatura (°C) para os meses de janeiro e julho e amplitude térmica anual nas Regiões Térmicas do Rio Grande do Sul com destaque para a Depressão Central.	31
Tabela 2 - Ranking populacional das cidades da 4º Coordenadoria Regional da Saúde (4ºCRS)	44
Tabela 3 - Morbidade Hospitalar por Capítulo do CID- 10, em todo o Brasil	57
Tabela 4 - Agrupamentos do CID 10 presentes no Capítulo IX – Doenças do Sistema Circulatório.....	71
Tabela 5 - Ondas de Calor e Ondas de Frio, amplitudes diárias e de internações durante os anos de 2012-2017 em Santa Maria	89
Tabela 6 - Censo médio diário de internação durante ondas de calor e frio	90
Tabela 7 - Internações em até 7 dias após ocorrência de ondas de calor e ondas de frio	91
Tabela 8 - Faixas Etárias e sexo das internações	92
Tabela 9 - Internações Sazonais por sexo e faixa etária	93
Tabela 10 - Internações por sexo e faixa etária durante as ondas de calor e frio	94
Tabela 11 - Total de ondas de calor e internações, respostas tardias e taxas.....	97
Tabela 12 - Total de ondas de Frio e internações, respostas tardias e taxas.	104

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 -	72
Equação 2 -	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS	Atenção Básica à Saúde
AGHU	Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários
AVC	Acidente Vascular Cerebral
AP	Angina Pectoris
APA	Anticiclone Polar Atlântico
ATA	Anticiclone Tropical Atlântico
ATP	Anticiclone Tropical Pacífico
Cfa	Clima Subtropical Úmido
CID 10	Cadastro internacional de Doenças
CRS	Coordenadoria Regional de Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DCV	Doenças cardiovasculares
DNT	Doença não transmissível
EP	Embolia Pulmonar
ESF	Estratégia Saúde da Família
FA	Fibrilação Arterial
FPA	Frente Polar Atlântica
GEE	Generalized Estimating Equations
GLM	Generalized Linear Models
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Insuficiência Cardíaca
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IT	Instabilidade Tropical
HAS	Hipertensão
HUSM	Hospital Universitário de Santa Maria
MPA	Massa Polar Atlântica
MPP	Massa Polar Pacífica
MPV	Massa polar Velha
MTA	Massa Tropical Atlântica

MTAc	Massa Tropical Atlântica Continentalizada
MTC	Massa Tropical Continental
MPA	Massa Polar Atlântica
MPP	Massa Polar Pacífica
MPV	Massa Polar Velha
MSC	Morte Súbita Cardíaca
MS	Ministério da Saúde
NE	Nordeste
NW	Noroeste
PIB	Produto Interno Bruto
RS	Rio Grande do Sul
SCU	Sistema Clima Urbano
SE	Sudeste
SEMA	Secretaria de Estadual do Meio Ambiente
SIE	Sistema de Informações Educacionais
SW	Sudoeste
SUS	Sistema Único de Saúde
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	PROBLEMÁTICA	23
1.2	JUSTIFICATIVA	23
2	OBJETIVOS	25
2.1	Objetivo geral.....	25
2.2	Objetivos específicos.....	25
3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	26
3.1	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO RIO GRANDE DO SUL E DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO	28
3.2	CLIMATOLOGIA DINÂMICA DO RIO GRANDE DO SUL E DA REGIÃO CLIMÁTICA DA DEPRESSÃO CENTRAL	33
3.3	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL.....	37
3.4	ONDAS DE FRIO EM SANTA MARIA	38
3.5	ONDAS DE CALOR EM SANTA MARIA	40
3.6	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	44
4	FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....	47
4.1	AS ESCALAS CLIMÁTICAS	47
4.2	ASPECTOS GERAIS SOBRE A OS TRABALHOS MODERNOS DA GEOGRAFIA MÉDICA E DA CLIMATOLOGIA MÉDICA E BIOCLIMATOLOGIA.....	50
4.3	DOENÇAS CARDIOVASCULARES: DEFINIÇÕES E FATORES DE RISCO	54
4.4	BIOCLIMATOLOGIA HUMANA: CONCEITOS E APLICAÇÕES PARA AS DOENÇAS CARDIOVASCULARES	58
4.5	INFLUENCIA CLIMÁTICA NAS DOENÇAS DO CORAÇÃO: ONDAS DE FRIO E ONDAS DE CALOR.....	62
4.6	ESTUDOS DE CASO SOBRE CLIMA E DOENÇAS CARDÍACAS	64
4.7	ESTUDOS DE CASO SOBRE CLIMA E DOENÇAS CARDÍACAS NO BRASIL....	65
5	MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	70
5.1	DADOS DE SAÚDE.....	70
5.2	DADOS METEOROLÓGICOS E CLIMÁTICOS	73

5.3	DADOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DA 4ª CRS E DE SANTA MARIA.....	75
5.4	ANÁLISE DAS TAXAS DE INTERNAÇÃO	76
5.5	TRABALHO DE CAMPO	77
6	RESULTADOS PRELIMINARES	78
6.1	INTERNAÇÕES E SAZONALIDADE POR DOENÇAS CARDÍACAS NO RIO GRANDE DO SUL.....	78
6.2	INTERNAÇÕES E SAZONALIDADE POR DOENÇAS CARDÍACAS NA 4ª CRS E NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA.....	81
6.3	ONDAS DE CALOR E ONDAS DE FRIO EM SANTA MARIA.....	89
6.4	INTERNAÇÕES DURANTE AS SAZONALIDADE E ONDAS CONSIDERANDO A IDADE E SEXO	92
6.5	ONDAS DE CALOR E INTERNAÇÕES MAIS EXPRESSIVAS ENTRE 2012-2017	96
6.6	ONDAS DE FRIO E INTERNAÇÕES MAIS EXPRESSIVAS ENTRE 2012-2017.....	104
6.7	ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA 4ª COORDENADORIA REGIONAL DA SAÚDE	111
6.8	ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DOS INTERNADOS POR DOENÇAS DO CORAÇÃO NA ÁREA URBANA DE SANTA MARIA DE 2014 E 2017.....	114
6.9	TRABALHO DE CAMPO: CONHECENDO OS HOSPITAIS E PRONTO ATENDIMENTOS DOS MUNICÍPIOS DAS 4ª CRS	119
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
	REFERÊNCIAS	127
	ANEXO A - PROJETO REGISTRADO E APROVADO PELA COMISSÃO DE ÉTICA DO GEP/HUSM.....	134
	ANEXO B - DIÁRIO DE CAMPO	135
	ANEXO C - PUBLICAÇÃO DO SITE DO INSTITUÍDO NACIONAL DE CARDIOLOGIA (INC) BRASILEIRO.....	136
	ANEXO D - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2012	137
	ANEXO E - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2013	138

ANEXO F - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2014	139
ANEXO G - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2015	140
ANEXO H - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2016	141
ANEXO I - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2017	142

INTRODUÇÃO

A “Geografia Médica” ou “Geografia da Saúde” como parte da ciência geográfica preocupa-se com a relação entre o meio ambiente e os seres humanos, exercendo influência sobre os indivíduos que nele habitam, e neste contexto os fatores ambientais e sociais são condicionantes na qualidade de vida da população (SARTORI, 2014). O nascimento dessa ciência aconteceu na antiguidade acompanhando o surgimento da medicina científica na figura do médico e cirurgião Hipócrates por volta de 480 antes da era cristã.

Na obra denominada “Ares, Águas e Lugares” Hipócrates aborda fatores geográficos descrevendo e baseando o mundo físico em quatro elementos (fogo, terra, água e ar) que por sua vez influenciam para surgimento de algumas doenças. (PESSOA,1978). O clima como fator geográfico influencia diretamente os sistemas ambientais e físicos, uma vez que interfere desde os processos geomorfológico, sobre formação dos solos, desenvolvimento da vegetação entre outros processos. Além disso influencia, diretamente nas atividades humanas e socio-econômicas como na agricultura, pecuária, comércio indústria, moradia e vestuário. (SARTORI,2000).

Em relação ao clima e saúde Wollmann; Sartori (2016) colocam:

“O clima é o sistema natural de maior influência sobre a saúde humana; e dos elementos climáticos mais conhecidos, os que mais afetam o homem, são, indubitavelmente, a radiação solar, a pressão atmosférica, o vento, a temperatura e a precipitação. Assim, os seres humanos respondem diferentemente às características impressas pelos elementos atmosféricos em cada tipo de tempo. Por exemplo, os ventosos, ressecam a pele, alteram a pressão arterial e a frequência cardíaca; os chuvosos aumentam a nebulosidade e abaixam as temperaturas, tanto máximas quanto mínimas, influenciando para decrescer a produção de serotonina no cérebro, responsável pela disposição e pelo bom humor das pessoas. ” (WOLLMANN; SARTORI, 2016, P. 189-196).

Entre todos os fatores comportados dentro da Geografia Médica, a Climatologia é um dos principais coeficientes de influência sobre a saúde humana, uma vez que ela é um importante e presente fator geográfico. O condicionante climático não pode ser deixado de lado, uma vez que sua presença acontece de forma permanente na vida humana e ambiental. Nesse sentido, o processo patológico, dentro do viés geográfico, merece discussão e problematização, entre eles, destaca-se as doenças do coração.

As Doenças Cardiovasculares (DCVs) são contempladas por todas patologias que de alguma forma afetam o coração e seus segmentos arteriais, como cardiopatias, infartos, arritmias, isquemias, Acidente Vascular Cerebral (AVC) e anginas. Embora a maioria das DCV sejam evitáveis, elas são a maior causa de morte e de incapacidade em escala mundial e ainda possuem tendência de aumentar, principalmente pela falta de medidas preventivas adequadas. Nesse contexto, a DCV é considerada a Doença não Transmissível (DNT) que mais assola

globalmente a sociedade, comprovada em estudo realizado no ano de 2008, que demonstrou 57 milhões de mortes no mundo no referido ano e que deste total, 36 milhões foram devidas a DNTs, ou seja 63 % dos totais de óbitos, que por sua vez refletiu em 17,3 milhões (30%) das mortes foram devidas as doenças cardiovasculares. (WHO, 2011)

Dentre as DNT, as doenças cardiovasculares possuem uma maior incidência na mortalidade mundial (em ambos sexos), totalizando 48 % dos óbitos globais nesse grupo de doença. Outro processo que merece destaque, é que as doenças cardiovasculares (DC) dentro do espectro das DNT são as que mais ocasionam mortes prematuras, sendo que para ambos sexos com idade inferior a 60 anos, possuem 35% atingidos e na idade inferior a 70 anos totalizando 9% dos casos. (WHO, OP.CIT)

Todo processo patológico possui fatores de risco que potencializam o surgimento de uma doença, para as DCV não é diferente, existem alguns fatores que tornam mais propensa uma determinada população ser acometida pelos malefícios cardiológicos assumindo maiores riscos de morbidade e mortalidade. Entre os fatores de riscos potenciais para desenvolvimento das doenças cardiovasculares (WHO, 2009) coloca:

Eight risk factors (alcohol use, tobacco use, high blood pressure, high body mass index, high cholesterol, high blood glucose, low fruit and vegetable intake, and physical inactivity) account for 61% of cardiovascular deaths. Combined, these same risk factors account for over three quarters of ischaemic heart disease: the leading cause of death worldwide. Although these major risk factors are usually associated with high-income countries, over 84% of the total global burden of disease they cause occurs in low- and middle-income countries. Reducing exposure to these eight risk factors would increase global life expectancy by almost 5 years.¹ (WHO, 2009, p. 6)

Desta maneira todos os fatores de risco associados dentre eles alcoolismo, tabagismo, hipertensão, IMC elevado, colesterol e glicose altos, má ingestão de frutas e legumes, sedentarismo, são potenciais condicionantes para que surjam maléficis na saúde de uma população, associado também à questão socioeconômica, corroborando com o fato de que os países de menor renda possuem as maiores taxas de acometimento para muitas doenças, incluindo as DCVs. Referente aos possíveis os fatores de riscos, é concebível propor medidas que possam prevenir de forma mais eficaz essas morbidades, uma vez que embora grande

¹ [Nota de tradução]: “Oito fatores de risco (uso de álcool, uso de tabaco, pressão alta, alto índice de massa corporal, colesterol elevado, glicemia alta, baixa ingestão de frutas e vegetais e sedentarismo) representam 61% das mortes por doenças cardiovasculares. Combinados, esses mesmos fatores de risco são responsáveis por mais de três quartos da doença cardíaca isquêmica: a principal causa de morte no mundo. Embora esses principais fatores de risco sejam geralmente associados a países de alta renda, mais de 84% da carga total global de doenças que causam ocorre em países de baixa e média renda. Reduzir a exposição a esses oito fatores de risco aumentaria a expectativa de vida global em quase 5 anos”. (WHO, 2009, p.6)

proporção das DCV seja evitável, elas continuam a aumentar principalmente porque as medidas preventivas podem ser inadequadas ou insuficientes a toda população. Nessa abordagem, é desconsiderado o clima com um fator geográfico que pode influenciar sobre as doenças do coração. (WHO, OP.CIT)

Na perspectiva brasileira, as doenças do aparelho circulatório, no qual estão as patologias coronarianas, destacam-se como a terceira maior causa de internação hospitalar e também de mortalidade em todas as regiões brasileiras. Deste modo, ficam atrás apenas das internações por gravidez parto e puerpério e doenças do aparelho respiratório (DATASUS, S/D).

1.1 PROBLEMÁTICA

O reconhecimento de fatores agravantes e atenuantes para as patologias cardíacas é um exercício válido, pois possibilita identificar e propor alternativas preventivas. Assim destaca-se a seguinte problemática: qual a relação entre o fator climático e as internações por doenças cardíacas ao identificar padrões sazonais de morbidade hospitalar? E qual influência dos fenômenos climáticos mais adversos, como as Ondas de Frio e de Calor em eventos de crises cardíacas?

1.2 JUSTIFICATIVA

Na abordagem dos relatórios desenvolvidos pela Organização Mundial das Nações Unidas (ONU), não se discute a questão climatológica sobre seus efeitos nas doenças cardíacas de forma direta, o foco principal é dado sobre as mudanças climáticas e as consequências que os eventos extremos provocados por ela pode trazer sobre o ecossistema e por sua vez sobre a saúde da população em diferentes países. Aplica-se, assim, mais ênfase em impactos econômicos e sociais como na agricultura e pecuária, influenciando a ter menos nutrientes disponíveis e ocasionado perdas econômicas mais acentuadas em países pobres, assim trabalha-se com o fator clima aumentando as desigualdades sociais e sua relação na saúde mundial.

Nessa perspectiva o Ministério da Saúde (MS) brasileiro publicou na Agenda de Prioridades de Pesquisa do Ministério da Saúde (APPMS) o eixo de Ambiente, Trabalho e Saúde, como prioridades de pesquisas. As análises ambientais são citadas em diagnósticos de

cunho econômico e social; agravo de doenças por questões de trabalho, sanitárias e intoxicações por agrotóxicos em áreas rurais (BRASIL, 2018).

Dentre as características geográficas de uma nação, sociedade ou população, os determinantes climáticos se fazem presentes. Assim como todo ecossistema e vida terrestre presente na Biosfera sofre influência climatológica. A população humana fica dentro desse contexto, por isso é de grande relevância procurar entender como os condicionantes atmosféricos influenciam na saúde humana, bem como nas patologias cardíacas e, assim, traçar e avaliar formas que possam auxiliar em na prevenção a esses agravos, possibilitando melhores condições de bem-estar e saúde.

Muitos fatores, têm influência direta na condição de enfermidade em uma pessoa, bem como em um grupo de pessoas na sociedade. Fatores como a alimentação, higiene, relações sociais, renda familiar são exemplos associados. As condições atmosféricas por sua vez, têm grande significado e importância relacionando às características climáticas e físicas de uma região para um tipo de doença em específico. Segundo Pitton e Domingos, (2004, p.76) “[...] o clima e/ou as condições atmosféricas, constituem fatores de grande significado, cuja importância varia de acordo com a doença em questão e com as características físicas, psicológicas e culturais dos indivíduos”.

Por isso, tem-se a necessidade de abordar o clima como um fator desencadeador, o qual, pode criar gatilhos para crises cardíacas, principalmente na figura dos elementos climáticos como temperatura, precipitação e pressão atmosférica. Dentre esses, os eventos extremos, merecem destaque, pois as perturbações para o indivíduo tendem a serem mais abruptas comparadas em condições padrões.

Nesse sentido, o clima torna-se um elemento e fator desencadeador de morbidade e hospitalização, pois está sempre presente e influenciando no cotidiano da sociedade, por meio de diferentes e sucessivos tipos de tempos atmosféricos que são dinâmicos e ocorrem em frequência diária, e a população fica suscetível as mudanças no tempo, que por sua vez podem ser extremas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Relacionar/identificar os episódios de crises cardíacas com os elementos climáticos e os picos de interações sazonais e durante a ocorrências das ondas de frio e ondas de calor na Região Central do Rio Grande do Sul durante os anos de 2012 a 2017.

2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar a frequência das interações nas diferentes sazonalidades, inverno, verão, outono e primavera, relacionado com as taxas de médias de interações para cada estação.
- b) Quantificar e relacionar os atendimentos cardiológicos e eventos extremos de temperaturas por meio das Ondas de Frio e Ondas de Calor na Região Central do RS.
- c) Avaliar a condição social e econômica dos indivíduos por meio da espacialização dos dados de IDHM, Índice de Gini e Renda domiciliar dos acometidos por doenças do Coração.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é consolidada funcionalmente na 4ª Coordenadoria Regional de Saúde (4ª CRS) que faz parte da Macrorregião de Saúde de Saúde Centro-Oeste do estado do Rio Grande do Sul, e contém 3 Regiões de Saúde distintas (R1, R2 e R3). Pode ser observado no Quadro 1 as coordenadorias e suas respectivas cidades.

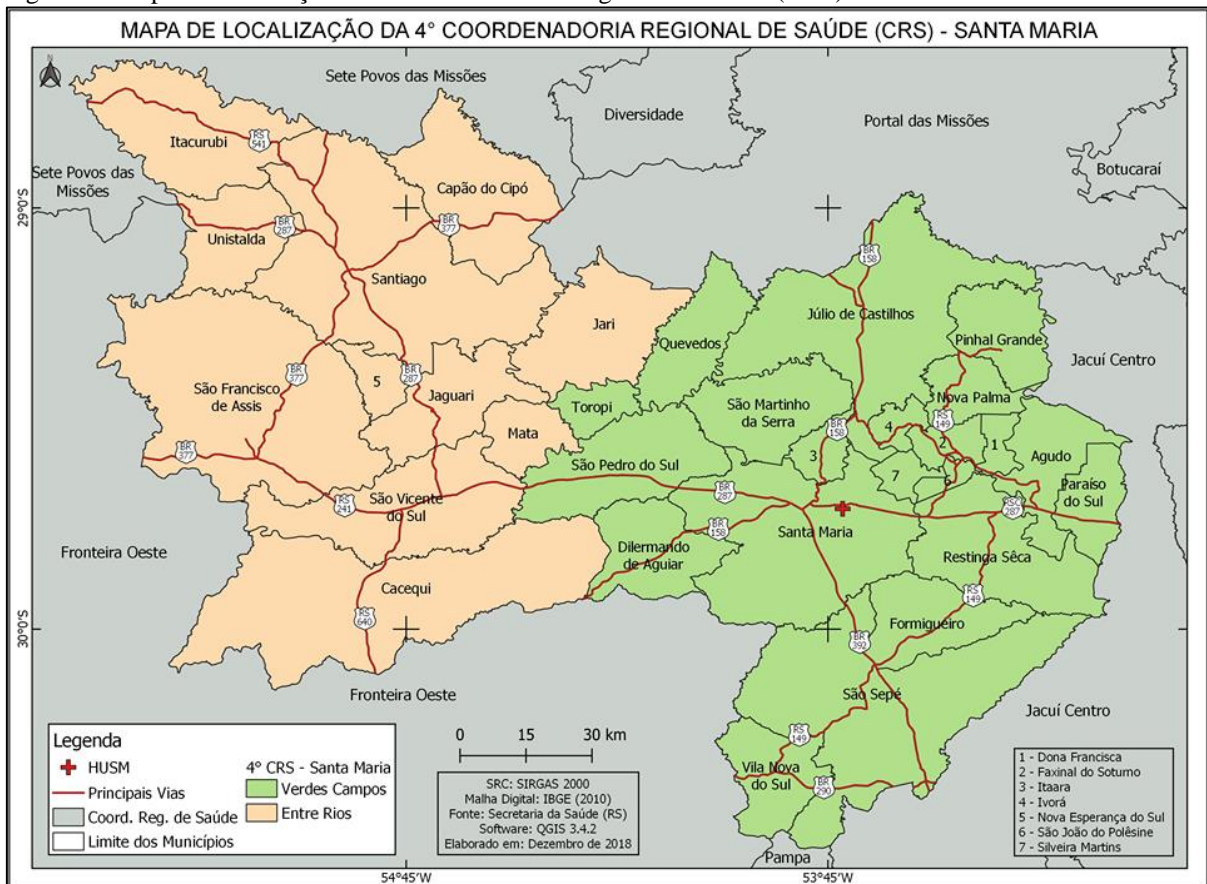
Quadro 1 - Coordenadorias Regionais De Saúde, Regiões de Saúde e Municípios da Macrorregião de Saúde Centro Oeste, RS.

Macrorregião de Saúde	Coordenadoria Regional de Saúde	Região de Saúde	Município	População (Censo 2010) Estimativa 2018
Centro-Oeste	4º CRS	R1 - Verdes Campos	Agudo, Dilermando de Aguiar, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Formigueiro, Itaara, Ivorá, Júlio de Castilhos, Nova Palma, Paraíso do Sul, Pinhal Grande, Quevedos, Restinga Sêca, Santa Maria , São Martinho da Serra, São Pedro do Sul, São João do Polêsine, São Sepé, Silveira Martins, Toropi e Vila Nova do Sul	437766
		R2 - Entre-Rios	Cacequi, Capão do Cipó, Itacurubi, Jaguari, Jari, Mata, Nova Esperança do Sul, Santiago , São Francisco de Assis, São Vicente do Sul e Unistalda	123416
	10º CRS	R3- Fronteira Oeste	Alegrete, Barra do Quaraí, Itaqui, Maçambará, Manoel Viana, Quaraí, Rosário do Sul, Santa Margarida do Sul, Sant'Ana do Livramento, São Gabriel e Uruguaiana	535881

Fonte: Plano Estadual de Saúde: 2016/2019
Adaptação: Costa, I.T (2020)

Cada Região de Saúde (CRS), possui assim uma cidade de referência/sede. Deste modo a R1-Verdes Campos a cidade de referência Santa Maria e a R2- Entre-Rios com sede em Santiago formam a 4ª CRS, totalizando 32 municípios como mostra a figura (1).

Figura 1 - Mapa de localização da 4ª Coordenadoria Regional de Saúde (CRS) - Santa Maria



Elaboração: Costa, I. T (2020)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

Tem-se como sede a cidade de Santa Maria para a 4ª CRS e também da Região de Saúde Verdes Campos, uma vez que este município comporta de forma central as atividades de setor terciário, no qual possui atendimentos voltados a questões médicas e assistenciais para Saúde, entre outros serviços para todos municípios em seu entorno. Referente à assistência médica pelo SUS, o grande e importante centro de referência para a saúde pública da Região é o Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM).

O HUSM é a instituição de saúde pública, referência para todas as cidades da Região de Saúde Verdes Campos na questão de Serviços da Rede de Assistência ao Paciente Cardiológico da Regiões de Saúde. Estes serviços estão organizados conforme a Portaria SAS/MS nº 210/2004, que fala da Alta Complexidade Vascular e a Portaria SAS/MS nº 123/2005, que integra a redação do art. 7º da Portaria SAS/MS nº 210/2004, pactuada conforme Resolução CIB/RS nº 02/2007.

Em relação as vias terrestres de acesso entre as cidades que compõem as duas regiões de saúde da 4ª CRS até o município de Santa Maria o principal acesso para a maioria das cidades das duas regiões é a BR 287 que percorre a cidade de Unistalda na parte Noroeste da 4ª CRS, passando por Santiago, Jaguari, São Vicente do Sul (encontrando conexão com a RS 241 que

dá acesso a Cacequi pela RS 640). Adentrando para a Região de Saúde Verdes Campos a BR 287 dá acesso às cidades de São Pedro do Sul, Santa Maria, Restinga Seca, Agudo e Paraiso do Sul, o acesso a BR é facilitado pela RS 149 para as cidades de Restinga Seca, São João do Polesine, Dona Francisca e Nova Palma.

Merece destaque também, para a Região de Saúde Verdes Campos, os acessos pela BR 158 que atravessa Dilermando Aguiar na parte Central da 4ª CRS até a cidade de Júlio de Castilhos, que abrangem também as cidades de Itaara e Ivorá. Na parte Sul da Região Verdes Campos, a BR 392 possibilita o acesso às cidades de Vila Nova do Sul, São Sepé e Formigueiro.

3.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO RIO GRANDE DO SUL E DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO.

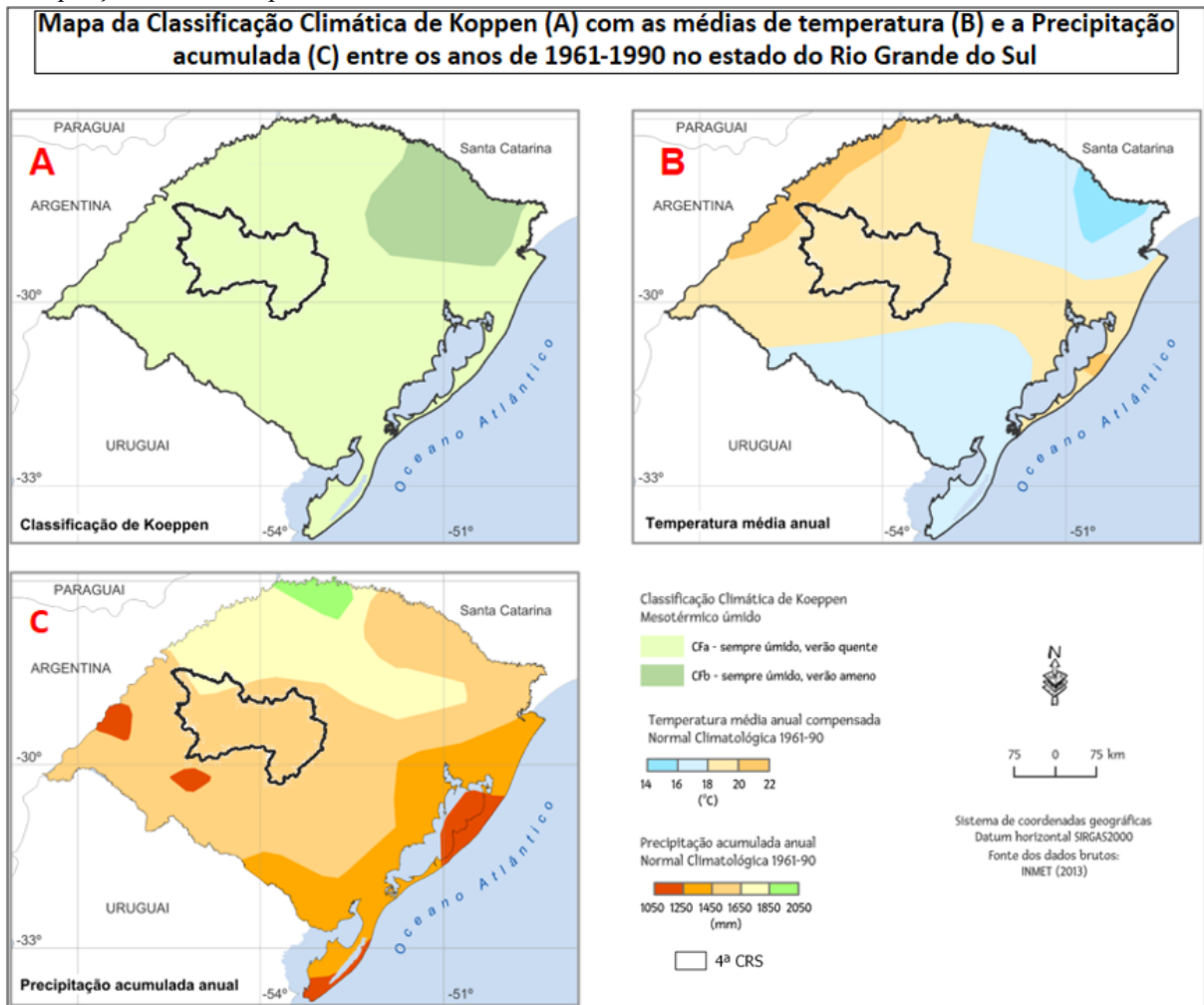
Em relação à caracterização Climática do Rio Grande do Sul, não se pode deixar de citar principalmente as obras de Araújo (1930), Machado (1950), Moreno (1961), Monteiro (1963), Sartori (1979, 1993, 2000, 2014 e 2016), Wollmann e Sartori (2009), Wollmann (2011 e 2012), Rossato (2011). Autores que em suas obras trazem atributos para discussão de caracterização climática em seus aspectos estáticos e dinâmicos.

De acordo com os critérios classificatórios de Köppen (1931) corroborada por Alvares, et.al (2013), o clima na região sul define-se comum tipo Cfa e Cfb, que significam respectivamente: (C) Clima temperado chuvoso e moderadamente quente; (f) nenhuma estação seca, úmida o ano todo; (a) verão quente, o mês mais quente tem temperatura média maior que 22°C e temperaturas do mês mais frios podem variar entre -3°C e 18°C; (b) Temperaturas média do ar no mês mais quente é menor que 22°C e nos 4 meses mais quentes é superior a 10°C. (WOLLMANN 2009, 2011, 2012).

A classificação climática Sul-rio-grandense em seu aspecto estático levando em conta a classificação estática para os climas, proposta por Strahler (1969) apud Ayoade (2013), coloca o clima na região como úmido e controlado pelas massas de ar tropicais e polares, deste modo caracterizando um clima subtropical úmido.

No mapa da figura 2 pode-se verificar a espacialização da atuação da classificação (Cfa e Cfb) de Köppen e também os valores da média de temperatura e de precipitação acumulada entre os anos de 1961 e 1990, no estado do Rio Grande do Sul. Demonstra-se também que a classificação Cfa abrange uma maior área dentro do estado, enquanto o Cfb uma área menor na parte Nordeste do estado, fazendo assim limite com o estado de Santa Catarina.

Figura 2- Classificação Climática de Köppen para o Rio Grande do Sul, com as médias de temperatura e Precipitação Acumulada para o Estado.

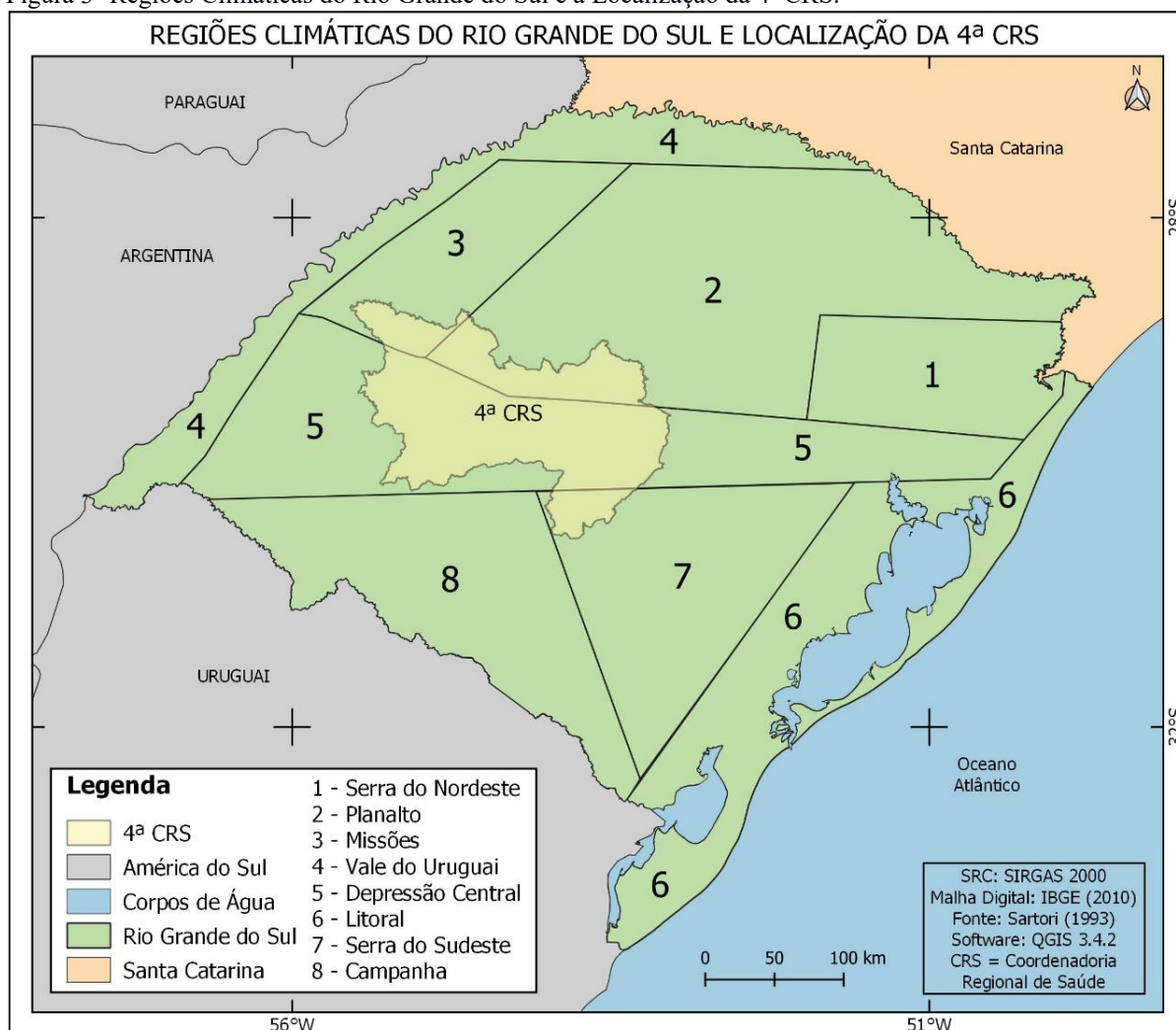


Fonte: Atlas FEE (2017)

Na tentativa de trabalhar com a Climatologia Médica ou com a Bioclimatologia, e assim entender as dinâmicas atmosféricas associadas às patologias cardíacas em uma escala regional, já definida, tem-se como base as obras de Sartori (2014 e 2016), que pesquisou o Rio Grande do Sul e também sua região central, dando uma importante base conceitual para a área de pesquisa.

Deste modo, a área de estudo se enquadra quase que predominante dentro de uma classificação proposta por Araújo (1930), na Região Térmica da Depressão Central, como mostra a figura 3. No decorrer da caracterização, será demonstrado em maiores detalhes as variáveis climáticas do estado e da Região da Depressão central ou Central do Estado.

Figura 3- Regiões Climáticas do Rio Grande do Sul e a Localização da 4ª CRS.



Fonte: Sartori (1993)

Adaptação e Organização: Costa, I.T (2020)

Outras regiões climáticas além da Depressão Central fazem parte da área de pesquisas, sendo elas a Região Climática das Missões, do Planalto e Serra do Nordeste, as quais abrangem pequenas áreas dentro da 4ª CRS. A Região Climática da Depressão Central, além de ser a maior em extensão, contempla o município de Santa Maria, localizada na parte central do estado, Sartori (1979;1993) destaca que o município reflete bem as condições climáticas para região central e também a circulação regional para todo o estado.

Em relação à temperatura no Estado do Rio Grande do Sul, destacasse primeiramente Araújo (1930), que em seu trabalho pontua as amplitudes térmicas anuais e valores médios. O autor elabora uma classificação térmica para o estado, criando assim oito regiões térmicas, sendo elas: Campanha, Serra do Sudeste, Litoral, Depressão Central, Vale do Uruguai, Missões, Planalto e Serra do Mar. Pontua-se aqui que a área geográfica dessa pesquisa que se encontra dentro da Região Térmica da Depressão Central do Estado, já mencionado anteriormente e

mostrando na figura 3. Observa-se na tabela 1, os valores da temperatura média entre janeiro e julho, meses que respectivamente fazem alusão ao período de inverno e verão.

Tabela 1 -Valores Médios de Temperatura (°C) para os meses de janeiro e julho e amplitude térmica anual nas Regiões Térmicas do Rio Grande do Sul com destaque para a Depressão Central.

REGIÕES TÉRMICAS	JANEIRO	JULHO	AMPLITUDE ANUAL
Campanha	24,4	12,1	12,3
Serra do Sudeste	21,6	11,3	10,3
Litoral	22,5	12,0	10,5
Depressão Central	24,6	13,3	11,3
Vale do Uruguai	25,9	13,9	12,1
Missões	23,2	13,8	10,1
Planalto	21,9	12,1	9,5
Serra do Nordeste	20,6	11,1	9,5
MÉDIA ESTADUAL	23,2	12,4	10,8

Fonte: Araújo, L. C. (1930)
Adaptação: Costa, I.T (2020)

Ainda em relação as temperaturas Machado (1950), utiliza a mesma classificação de Araújo (op. cit.) em oito unidades Regiões Climáticas para o Estado do Rio Grande do Sul e encontrou os meses mais quentes e frios na variação anual e também dentro da respetiva estação para janeiro (mês mais quente do ano e do verão) e julho (mês mais frio do ano e do inverno), salientando que a temperatura média anual no estado é 18,0 °C. O autor ainda vai além e descreve a ocorrência no estado de “Ondas de Calor” e “Ondas de Frio”, onde em ambas, há a aumento ou diminuição da temperatura, podendo assim assumir valores abruptos. As ondas de calor normalmente oscilam entre (3 a 4 dias) e as onda de frio (3 a 9) dias.

Desta maneira Machado (1950) coloca que para o estado dentre as temperaturas médias normais ficam:

- a) - Médias anuais superiores a 14,0 °C, atingindo exatamente 20,0 °C.
- b) - Médias do mês mais quente superiores a 18,0 °C e inferiores a 26,0 °C.
- c) - Médias do mês mais frio superiores a 9,5° C e inferiores a 15,0°C.
- d) - Médias das temperaturas máximas superiores a 19, 5 °C e inferiores a 27,0°C.
- e) - Médias das temperaturas mínimas superiores a 9,5 °C e inferiores a 15,0 °C.

Ainda, as temperaturas extremas excepcionais podem chegar a:

- a) - Máximas absolutas superiores a 33,0 °C e inferiores a 43,0 °C.
- b) - Mínimas absolutas já desceram até - 8,5 °C

Em relação as temperaturas na região climática e térmica da Depressão Central, pode ser considerada uma região quente por possuir uma temperatura média anual de 19,4°C e possuir máximas absolutas que ultrapassam os 40,0 °C. Nessa região há uma grande oscilação anual da temperatura que castiga ora com ondas de calor nos meses mais quentes, ora com ondas frio nos meses mais frios. Merece destaque também episódios de neve em raras localidades, como Santa Cruz do Sul e Santa Maria, nos meses de julho e agosto (MACHADO, 1950).

A precipitação pluviométrica é um elemento muito importante para a caracterização climática de uma região ou área, pois ela pode refletir condições atmosféricas de uma determinada área, principalmente em escala regional, nesse sentido Wollmann (2011, p.78) coloca que:

[...] a caracterização climática de determinada área pode ser inicialmente feita através da análise da precipitação pluviométrica, pois pode refletir as condições de circulação atmosférica regional. Tanto sazonal quanto anual, ficando os demais atributos climáticos consequentemente ligados às respostas pluviométricas observadas em determinado período sobre dada região. (WOLLMANN, C. A., 2011, P. 78)

Dentro do regime de chuvas tem-se como umas das principais influências as questões orográficas do relevo, que criando obstáculos físicos possibilitam a ascensão do ar, que por sua vez torna-se um facilitador para a formação da precipitação, por essa razão temos na Serra do Nordeste, os maiores índices de chuva, ultrapassando os 2000 mm/ano. (ARAÚJO, 1930).

Em relação a área de pesquisa, ainda segundo Araújo (Op.Cit), o regime pluviométrico de forma geral não ultrapassa os 1500 mm/ano, a não ser em áreas definidas por ele como “Sopé das Serras”, ou seja, na base das Serras, onde a precipitação pode atingir facilmente 1750 mm/ano. Em concordância com o exposto Nimer (1989); Sartori (1993b); Rossato (2011) consideram que não só para o Rio Grande do Sul, mas toda região sul do país pode ser privilegiada em relação a sua precipitação pluviométrica, resultando para essa região uma certa estabilidade pois inexiste acumulações excessivas e áreas carentes, isso claro levado em consideração anos padrões.

Para o estado do Rio Grande do Sul, os totais pluviométricos ficam entre os valores habituais de 1500 mm e 1750 mm. Desta maneira os valores abaixo dessa referência são considerados, anos pouco chuvosos e, os resultantes acima da referência são considerados anos chuvosos. Em relação a frequência sazonal, a distribuição anual entre todas as estações é bem

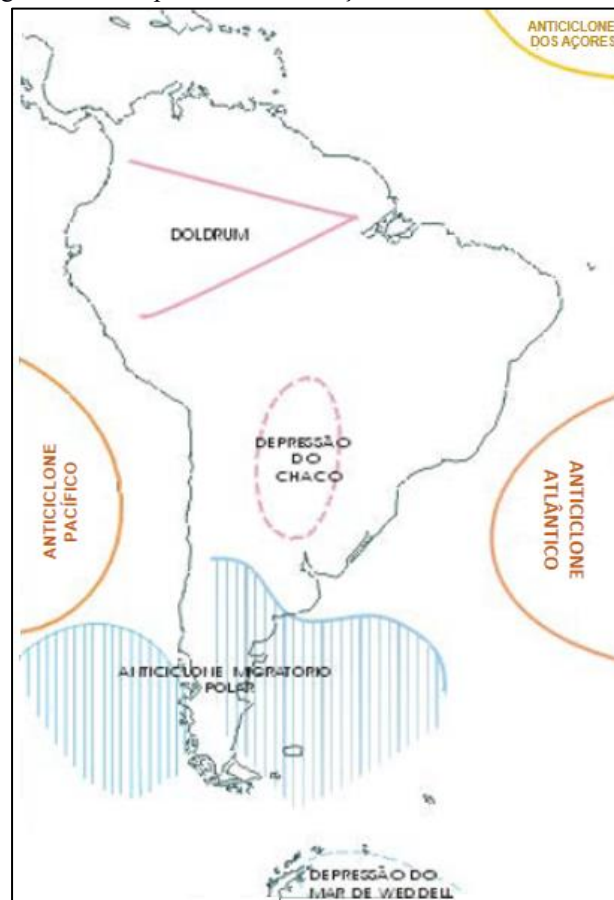
definida, não apresentando assim uma estação seca, com o mês de novembro considerado o mês menos chuvoso e os meses de setembro e outubro os mais chuvosos. A umidade relativa varia entre 70% e 85%, sendo, evidentemente, menor no verão e maior no inverno. (SARTORI, 1993a e 1993b).

3.2 CLIMATOLOGIA DINÂMICA DO RIO GRANDE DO SUL E DA REGIÃO CLIMÁTICA DA DEPRESSÃO CENTRAL.

As características climáticas e seus mecanismos necessitam para um entendimento mais adequado, mesmo que em nível regional, uma abordagem em escala mais global, para assim poder visualizar de forma concreta a dinâmica climática tanto em sua atuação primária ou secundária na atmosfera com seus centros de ação quanto das massas de ar (VIANELLO; ALVES, 2000). Por esse motivo será feito primeiramente uma breve caracterização em sequência da América do Sul, do Brasil e do Rio Grande do Sul.

Por sua grande extensão a América do Sul tem como característica a presença das principais zonas de pressão do planeta, voltado ao norte ao sistema equatorial, passando pelo percurso pelas altas pressões em dois oceanos (Atlântico e Pacífico) em zona subtropical e indo até as baixas subpolares (ROSSATO, 2011). Na figura 4 observa-se os principais centros de ação da América do Sul.

Figura 4 - Principais Centros de Ação Atmosférica da América do Sul



Fonte: Monteiro (1963)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

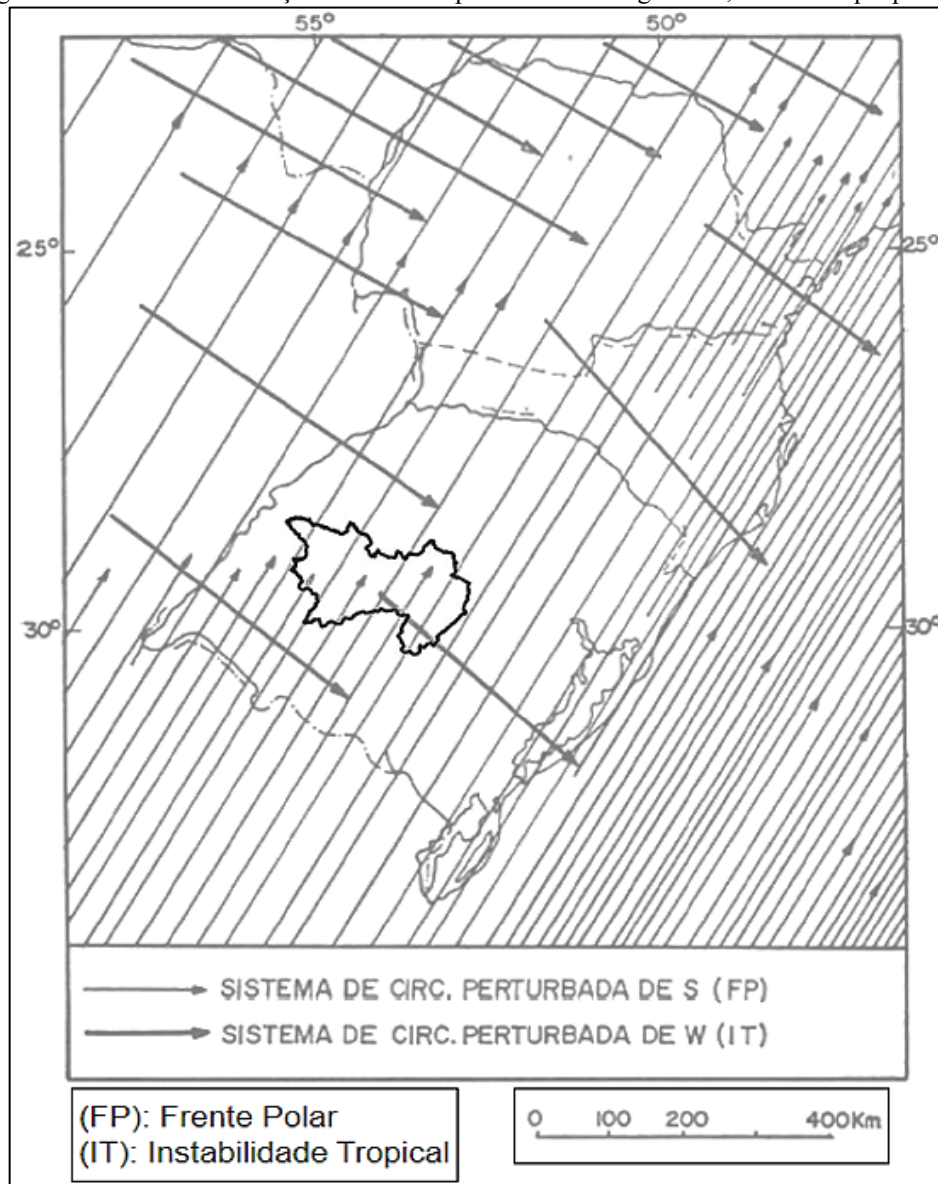
Na Região Sul brasileira e também para o estado Rio Grande do Sul a influência de Centros de Alta pressão, tanto pelos Anticiclones Fixos do Atlântico e Pacífico (ATA e ATP), mas principalmente pelo Anticiclone migratório Polar (AMP), representados na figura 4, configuram na circulação primária para a Região Sul do Brasil (SARTORI 2003).

Em relação a circulação secundária regional para qualquer estação do ano é definida por Sartori (2016) como:

Os Sistemas Extratropicais controlam a circulação secundária regional em qualquer estação do ano, e são representados pela Massa Polar Atlântica (MPA), MPV e Frente Polar Atlântica (FPA), está mais conhecida como Frente Fria. A participação dos Sistemas Intertropicais é pequena, representados pela Massa Tropical Atlântica (MTA), ou Continentalizada (MTAc), Massa Tropical Continental (MTC), Frente Quente de Nordeste e Instabilidades Tropicais, mais atuantes nas fases pré-frontais e por, no máximo, dois dias consecutivos, em qualquer época do ano (SARTORI, 2016 p. 46-47)

Desta maneira demonstra-se na figura 5, o deslocamento das correntes perturbadas tanto de Oeste, formada pela Instabilidade Tropical (IT) quando as de sul formadas pelas Frentes Polares (FP), ambas participantes da Gênese das chuvas na Região Sul do país.

Figura 5 - Sistema de circulação atmosférica perturbada na Região Sul, com destaque para a 4ª CRS



Fonte: Nimer (1989)

Adaptação: Costa, I, T (2020)

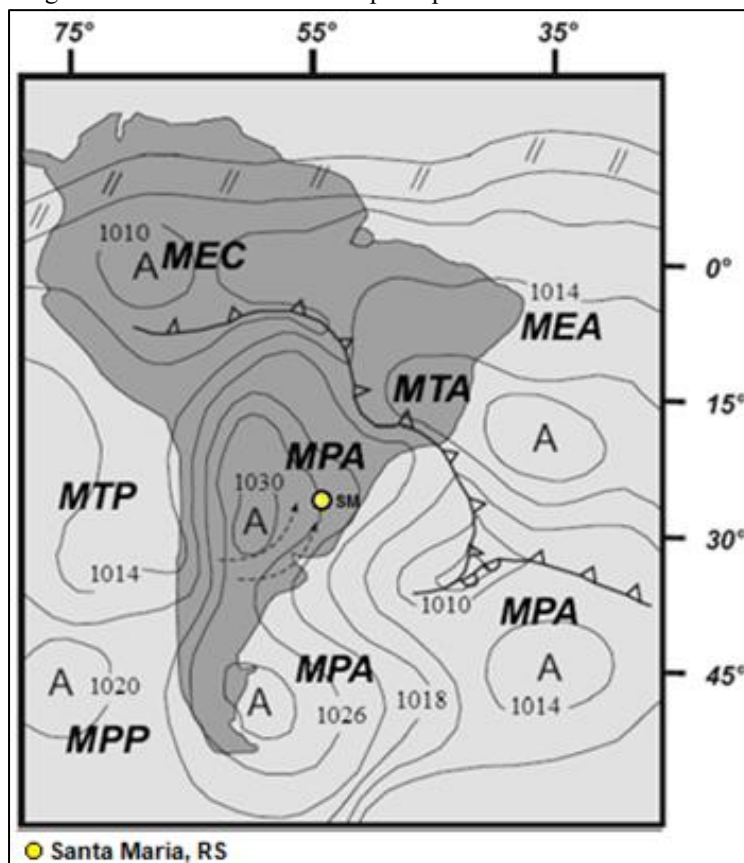
Deste modo é de suma importância a caracterização do clima em sua escala regional, compreendendo sua circulação atmosférica para a definição do comportamento habitual dos diferentes e sucessivos tipos de tempos. Com isso, as variações efêmeras dos tipos de tempo em um ambiente atmosférico, pode ocorrer de forma contínua em determinados lugares e períodos (semanal, dia, horas, ...) com influência das circulações em escala zonal, regional e local, e, diferentes graus, dos fatores geográficos do clima (SARTORI 2003).

Com relação ao clima no Rio Grande do Sul, Sartori (op.cit), coloca que:

Como toda a Região Sul do Brasil, o território sul-rio-grandense situa-se em zona climaticamente de transição e, por isso, as principais características climáticas da área de estudo refletem a participação tanto dos Sistemas Atmosféricos Extratropicais (massas e frentes polares) quanto dos Intertropicais (massas tropicais e Correntes Perturbadas), embora os primeiros exerçam o controle dos tipos de tempo. Assim, a posição subtropical faz com que a região seja área de confronto periódico entre forças opostas, provocado pelo avanço sistemático dos Sistemas Atmosféricos de origem polar em direção aos polares tropicalizados (Massa Polar Velha - MPV) ou aos sistemas de origem tropical (Massa Tropical Atlântica ou Continental), proporcionando a distribuição das chuvas durante todo o ano, motivada pelas sucessivas passagens frontais, sem ocorrência de estação seca no regime pluviométrico.(SARTORI,2003, p. 28)

Os sistemas extratropicais (polares) que atuam na Região Sul e definem a circulação secundária do Rio Grande do Sul, são definidas por Sartori (2003), sendo elas, a Massa Polar Atlântica (MPA), Massa Polar Velha (MPV) e Frente Polar Atlântica (FPA), esta última conhecida como frente fria. Existe também participação dos sistemas intertropicais, representados pela Massa Tropical Atlântica (MTA), ou continentalizada (MTAc), Continental Massa Tropical (MTC), Frente Quente de Nordeste e Instabilidades Tropicais (ITs). Demonstra-se na Figura 6, em forma de carta sinótica os principais centros ações no Brasil e da Região Sul, com destaque para cidade de Santa Maria.

Figura 6 - Carta sinótica com as principais massas de ar.



Fonte: Sartori (2016, P. 57)

Desta forma, os processos atmosféricos que atuam de forma dinâmica e sucessiva definem o clima de uma determinada região e também os tipos de tempos atmosféricos característicos. Por este motivo, a dinâmica atua relacionada com outros fatores geográficos para cada região, como relevo, altitude, continentalidade/maritimidade e vegetação, influenciando deste modo, na variabilidade dos elementos climáticos, como temperatura, pressão, umidade, nebulosidade, velocidade do vento, entre outros.

3.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

As características climáticas para a região central do estado do Rio Grande do Sul no decorrer dessa pesquisa fazem-se necessárias pelos aspectos climáticos determinísticos da região em que estão impostas a área de estudo (4ª CRS). A determinação dessa coordenadoria de assistência à saúde, do ponto de vista geográfico, não aparenta levar outra característica, a não ser a proximidade relativa entre algumas das cidades que compõe a referida área.

Por esse motivo, utiliza-se a definição climática da Depressão Periférica (já referenciada anteriormente), para referir-se a área de estudo. Caracteriza-se, do ponto de vista climático a área de pesquisa, com atributos voltados para a cidade sede da Coordenadoria de Saúde: Município de Santa Maria, tanto por sua posição central do estado, quando pela importância economia e funcional dentro da Área de Estudo.

De forma mais precisa, apenas em atributos climáticos, observando Sartori (1979 e 1993), Santa Maria por suas condições geográficas centrais, refletem bem as condições da circulação regional para todo o estado, além de possuir características médias semelhantes. Assim, o município de Santa Maria, reflete fortemente os atributos climáticos para a Região Central do Estado do Rio Grande do Sul.

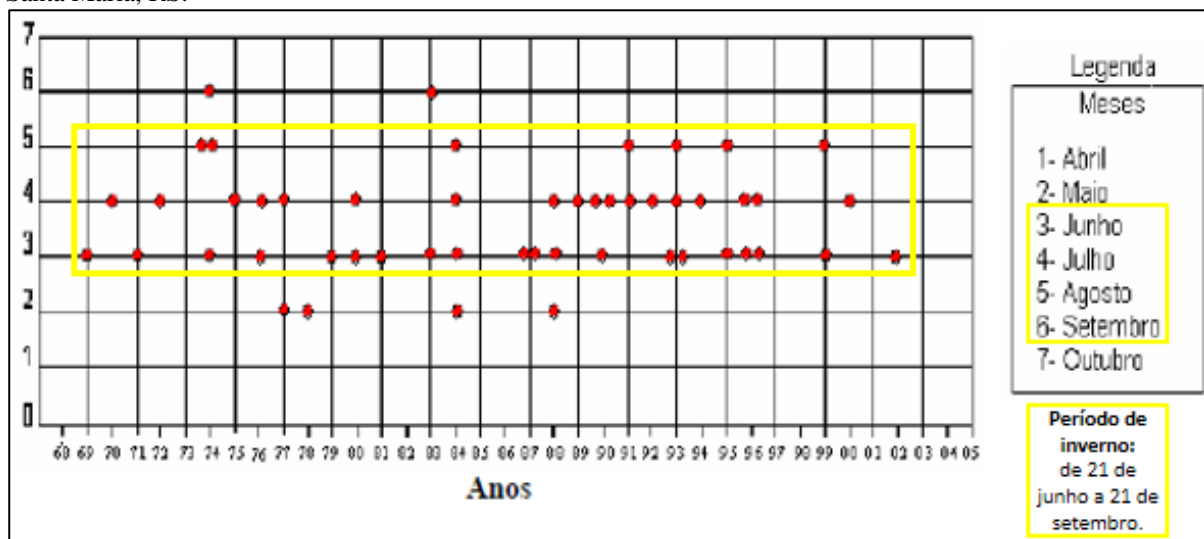
As ondas de frio e ondas de calor para os Estado do Rio Grande do Sul, como citado anteriormente referente a temperatura do ar no estado, foram definidas por Machado (1950), dessa maneira Sartori (2003) também define as ondas de frio e ondas de calor para Santa Maria.

3.4 ONDAS DE FRIO EM SANTA MARIA.

As ondas de frio, já referenciadas anteriormente, possuem uma oscilação de 3 a 9 dias, caracterizadas por fortes quedas nas temperaturas máximas e mínimas diárias, ocorrendo principalmente no inverno, com maior frequência nos meses de junho e julho, podendo ocorrer também entre o fim do outono e início da primavera. O decréscimo da temperatura em uma onda de frio para o estado do Rio Grande Sul, pode variar de acordo com a altimetria apresentada nas diferentes regiões do estado, ou seja, 3°C para as baixas e médias altitudes e 0°C para as altas altitudes do estado (SARTORI, 2003).

Em uma pesquisa sobre o fenômeno das ondas de frio na cidade de Santa Maria, Costa et al. (2006) utilizando dados de coletas da Estação Meteorológica de Santa Maria, encontrou 51 episódios do período de 1968 a 2004, conforme os parâmetros estabelecidos na pesquisa. Levando em consideração o ritmo habitual para a região central em alguns anos pode-se ter mais de uma onda de frio e em outros podem não haver ocorrências. A figura 7 apresenta a distribuição das ondas de frio do ano de 1968 a 2004.

Figura 7 - Distribuição das 51 Ondas de Frio entre os meses de abril a outubro no período de 1968 a 2004, em Santa Maria, RS.



Fonte: Costa, E.R et al. (2008)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

Diante disso, foi identificado 4 períodos distintos, que merecem destaque:

- 1) De 1968 a 1973: Nesse período de 6 anos foi encontrado 4 episódios, sendo que nos anos de primeiro e último anos do período (1968 e 1973) não houve a ocorrência de nenhum episódio;

- 2) De 1974 a 1986: Período que totaliza 13 anos, sendo identificado 20 ondas de frios, sendo que no mês de julho ocorreu a maior concentração do fenômeno. Os anos de 1982, 1985 e 1986 não apresentou nenhum episódio;
- 3) De 1987 a 1996: Nesse período foram encontrados 23 episódios, sendo que maior concentração mensal ocorreu nos meses de julho e junho, respectivamente. No ano de 1996 apresentou 4 ondas de frio;
- 4) De 1997 a 2004: Nos oito anos desse período, ocorrem apenas 4 episódios de ondas de frio, ou seja, alguns anos tiveram e outros não.

A maior frequência de ondas de frio no inverno, principalmente nos meses de junho e julho (como destacado na figura 7), é explicada por uma maior intensificação dos sistemas atmosféricos extratropicais, que possibilitam maior frequências de atuação de massas e frentes polares em toda a Região Sul e assim intensificam entre outros elementos, a diminuição da temperatura (máxima e mínima) sobre o estado. Nessa perspectiva, as Ondas de frio, tendem a ter uma maior frequência e intensificação nos meses que a massa polar atua com maior força de domínio sobre o estado.

Durante a amplitude temporal do estudo que foi de 37 anos, em apenas 10 anos não houve ocorrência de ondas de frio. Para ocorrência de três ou mais ondas de frio no mesmo ano foi apontada em 6 dos 37 anos. Diante disso, a probabilidade de ocorrência do fenômeno para a região da Depressão Central do Estado é de 73 % para a ocorrência e de 27 % para a não ocorrência das ondas. Na distribuição mensal os meses de junho e julho tiveram maior frequência e os meses de setembro a maio com uma menor ocorrência do fenômeno.

Merece destaque também, a duração das ondas de frio foi variável entre (3 a 9 dias), representadas por fortes quedas nas temperaturas., sendo que para a cidade de Santa Maria a maior duração de uma onda de frio registrada no período referido foi de 12 dias em julho de 2000, registrando uma temperatura absoluta mínima de -2,9 °C. Em uma nova análise Costa, et. al (2008), aumentou o tempo de análise em 3 anos (1968 a 2007) e encontrou 53 ondas de frio no referido período.

3.5 ONDAS DE CALOR EM SANTA MARIA.

As ondas de calor, caracterizam-se por uma elevação nas temperaturas mínimas e máximas diárias, normalmente ficando superiores a 22°C e 33°C respectivamente, o tempo de duração dessas ondas pode variar de 3 a 4 dias consecutivos. A maior frequência das ondas de calor, de forma evidente acontece na estação do verão, por ter a característica de maiores balanços positivos de energia e conseqüentemente temperaturas máximas e mínimas mais elevadas comparadas com as outras estações do ano (MACHADO, 1950).

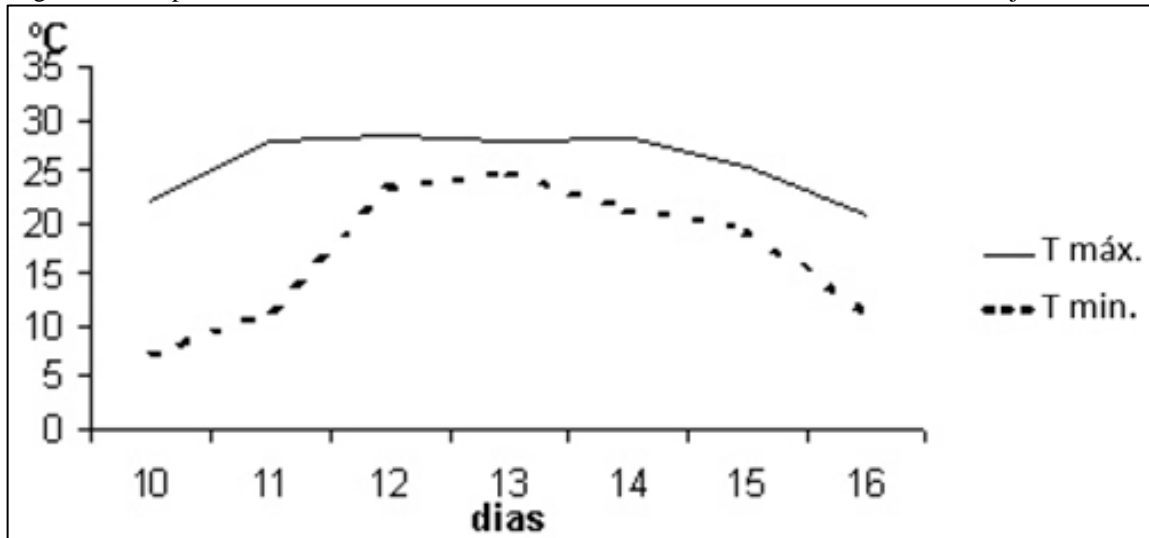
Para a região central do Rio Grande do Sul, Rossato, Sartori e Missio (2003) e Rossato e Sartori (2004), estudou as ondas de calor com uma serie temporal de trinta e um anos (1973 a 2003), o primeiro trabalho fez uma análise referente aos meses de maio a outubro e na segunda pesquisa de abril a novembro. Os valores de temperatura mínimas e máximas diárias adotadas para caracterizar uma onda de calor na pesquisa levando em consideração a depressão central do estado foi de valores acima 18°C e 28°C respectivamente.

No primeiro trabalho de Rossato (2003) analisando dados de maio a outubro entre os anos de 1973 a 2003, foi observado um total de 28 ondas de calor na região central do estado. A distribuição desse fenômeno foi considerada irregular, mas também mostrou que as ocorrências de ondas de calor não são incomuns, mesmo transitando por estações como outono, primavera e principalmente o inverno.

A ocorrência mensal das ondas de calor fora mais frequente nos meses de outubro e junho (42,86% e 25,00 % respectivamente), seguidos pelos meses de maio (10,71%), agosto (14,29%) e Setembro (7,14%). Em relação aos ventos predominantes durante os 28 episódios foram verificados predomínio dos ventos de quadrante leste (N, NE e NW). (ROSSATO, OP.CIT)

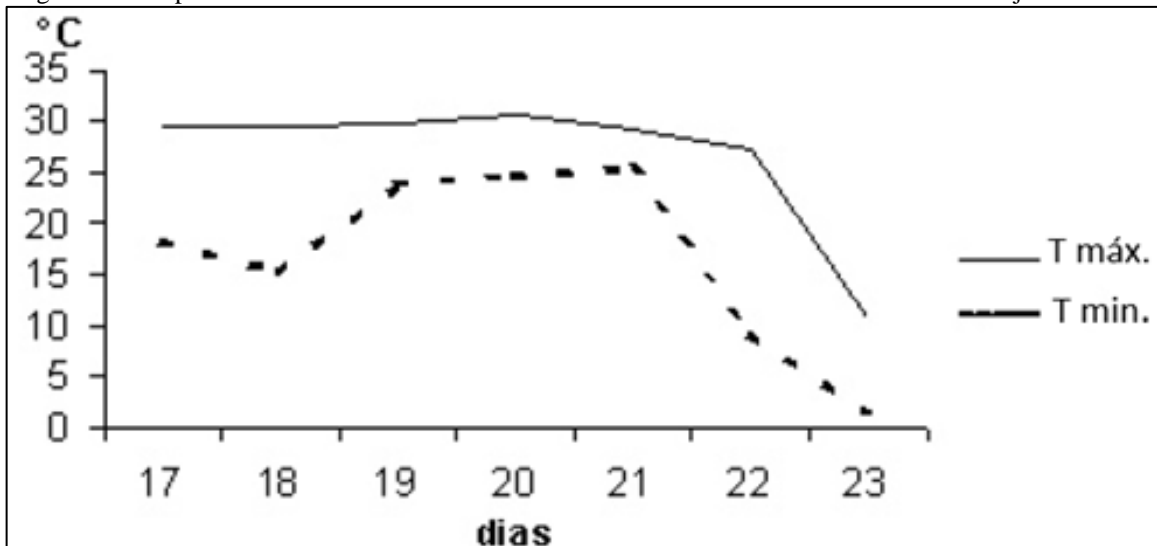
Outro ponto que merece destaque apontado pelo referido trabalho a ocorrência de duas ondas de calor no mês de julho e sendo elas entre os dias 10 e 16 de julho de 1995 e nos dias 17 a 23 de julho de 1994. Para esses dois períodos foram avaliadas as condições máximas e mínimas como mostra nas figuras 8 e 9.

Figura 8 - Temperatura máxima e mínima da Onda de Calor ocorrida entre os dias 12 a 14 de julho de 1995.



Fonte: Rossato, P.S (2003)

Figura 9 - Temperatura máxima e mínima da Onda de Calor ocorrida entre os dias 19 a 21 de julho de 1994.



Fonte: Rossato, P.S (2003)

Na figura 8, demonstra que no dia 16 (dois dias após a ocorrência do pico da onda de calor) a temperatura máxima foi de 20,08°C e no durante o episódio um dia antes (dia 12) foi de 28,6°C, assim apresentando uma amplitude entre as máximas de 7,8°C. Para a temperatura mínima a amplitude foi maior, chegando a (17,8°C), pois variou de 7°C no dia 10 e passou a 24,8°C no dia 13, posteriormente voltando a diminuir para 11,2°C no dia 16.

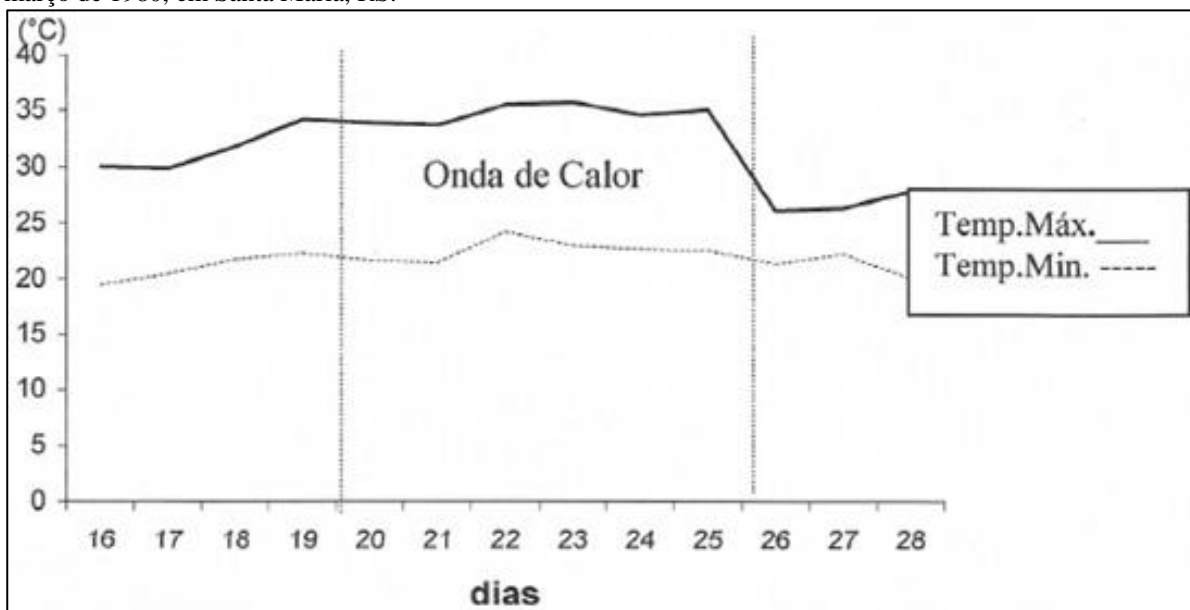
Já para a figura 9, observa-se que as temperaturas tanto máximas como mínimas estavam relativamente elevadas, sendo que as mínimas tiveram um acréscimo do dia 10 até início do 13, ficando mais estável entre o dia 13 e 14. Posteriormente houve uma queda brusca de temperatura, aonde as amplitudes térmicas máximas foram de 19,8°C e as mínimas fora de

24°C. Dessa forma, ao se deparar com esses resultados Rossato (2003, pg. 4) reflete que as amplitudes térmicas são potenciais agravantes a saúde também a economia: “Esta amplitude térmica associada a queda brusca da temperatura pode ser prejudicial tanto a saúde humana como a setores importantes da economia gaúcha, como pecuária e agricultura”.

Na análise realizada por Rossato (2004) entre os meses de novembro a abril no período (1973-2003), foi classificada a ocorrência de 5 períodos distintos: Primeiro de 1973 até 1976 em que houve a ocorrência de duas ondas de calor e anos sem a presença; Segundo de 1977 a 1982 com seis episódios e apenas um ano sem ocorrência; o Terceiro de 1983 a 1988 com a presença de 7 ondas de calor e a inexistência em apenas um; no quarto período que foi de 1989 a 1993, apresentou 5 episódios e também com um ano sem a presença da onda de calor; por último o quinto período de 1994 a 2003, o qual totalizou 18 ondas de calor, sendo que em alguns anos foram reincidentes e em todos aconteceram no mínimo uma onda de calor.

Em relação a análise mensal apontou uma maior frequência de ondas de calor no mês de fevereiro 34,2% (13 ocorrências) e janeiro com 26,3 % (10 ocorrências). Os meses de novembro, dezembro, março e abril, tiveram respectivamente: 2, 3, 8 e 0 ocorrências de ondas de calor. Os predomínios dos ventos durante as ondas de calor foram do quadrante norte (N, NE, NW) seguidos por ventos de leste. Para observar o comportamento de uma onda de calor, foi analisado o fenômeno ocorrido entre os dias 19 a 25 de março de 1980, no município de Santa Maria. A figura 10, demonstra o comportamento das temperaturas 3 dias antes e após a ocorrência do fenômeno.

Figura 10 - Variabilidade das temperaturas durante a ocorrência de uma onda de calor no período de 19 a 25 de março de 1980, em Santa Maria, RS.



Fonte: Rossato, P.S (2004)

As temperaturas máximas possuem maior oscilação de seus valores (gerando maior amplitude entre a maior e menor temperatura máxima do período), já as temperaturas mínimas, apresentam uma menor amplitude e por consequência menor oscilação. Assim a máxima mais baixa foi de 26,1°C (dois dias antes da onda de calor) e a máxima mais alta foi de 35,7°C, gerando dessa forma uma amplitude de 9,6°C. As temperaturas mínimas foram mínimas nos dois dias antes da Onda de calor (19,4°C) e mais a alta de 24,2°C, formando dessa forma uma amplitude de 4,8°C.

3.6 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO.

A 4ª CRS de saúde do Rio Grande do Sul possui sua abrangência voltada para 32 municípios, segundo a própria coordenadoria a população é estimada em 541.247 (IBGE 2010). Nessa relação, destaca-se a presença do município de Santa Maria dentro da Região de Saúde, sendo que a cidade possui uma população de 261.031 habitantes (48,23 % da população total da 4ª CRS) e configura-se assim como a cidade mais populosa da Região. Na tabela 2, pode-se observar os quantitativos populacionais em ordem crescente de maior número de habitantes.

Tabela 2 - Ranking populacional das cidades da 4ª Coordenadoria Regional da Saúde (4ª CRS)

Posição	Cidade	População	%	Posição	Cidade	População	%
1	Santa Maria	261031	48,228	17	Itaara	5010	0,926
2	Santiago	49071	9,066	18	Nova Esperança do Sul	4671	0,863
3	São Sepé	23798	4,397	19	Pinhal Grande	4471	0,826
4	Júlio de Castilhos	19579	3,617	20	Vila Nova do Sul	4221	0,78
5	São Francisco de Assis	19254	3,557	21	Jari	3575	0,661
6	Agudo	16722	3,09	22	Itacurubi	3441	0,636
7	São Pedro do Sul	16368	3,024	23	Dona Francisca	3401	0,628
8	Restinga Seca	15849	2,928	24	São Martinho da Serra	3201	0,591
9	Cacequi	13676	2,527	25	Capão do Cipó	3104	0,573
10	Jaguari	11473	2,12	26	Dilermando de Aguiar	3064	0,566
11	São Vicente do Sul	8440	1,559	27	Toropi	2952	0,545
12	Paraíso do Sul	7336	1,355	28	Quevedos	2710	0,501
13	Formigueiro	7014	1,296	29	São João do Polêsine	2635	0,487
14	Faxinal do Soturno	6672	1,233	30	Unistalda	2450	0,453
15	Nova Palma	6342	1,172	31	Silveira Martins	2449	0,452
16	Mata	5111	0,944	32	Ivorá	2156	0,398

Fonte: Censo Populacional IBGE (2010)

Elaboração: Costa, I.T (2020)

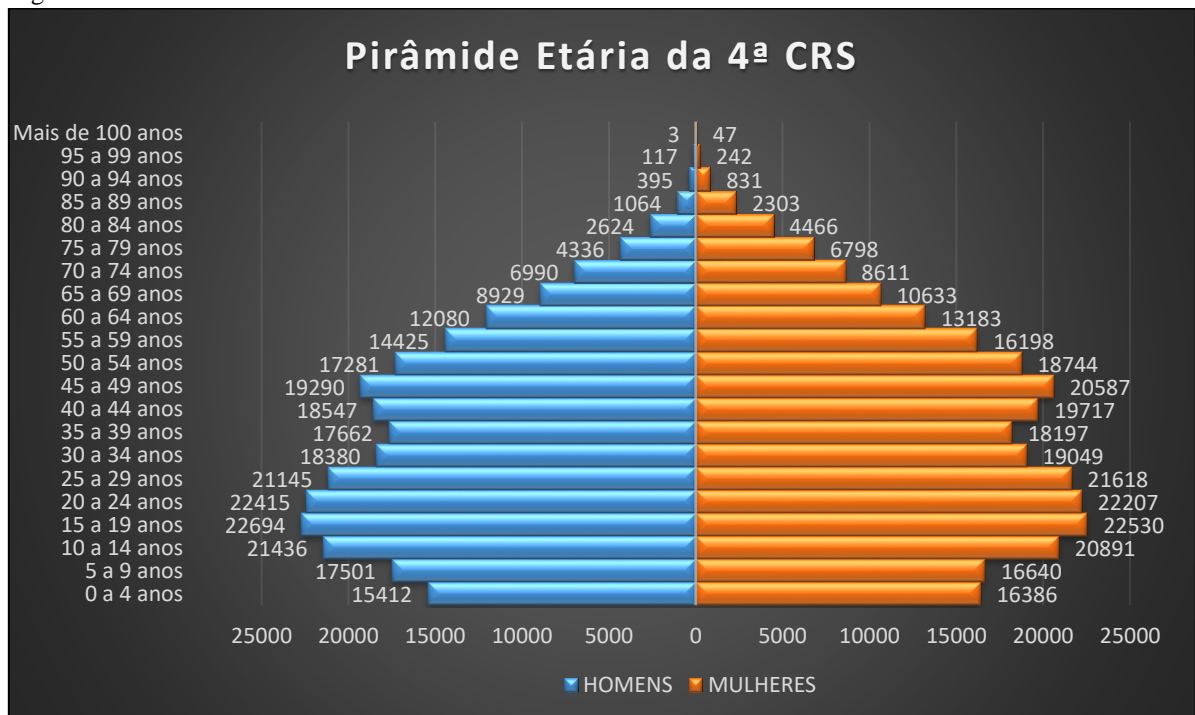
Fica evidente ao observar a tabela 2, a posição de destaque que a cidade de Santa Maria possui em relação aos outros municípios, uma vez que é a cidade mais populosa, com seus

261.031 habitantes abriga praticamente a metade da quantidade do total populacional de todas as cidades da 4ª CRS. A população urbana é majoritariamente maior que a população rural na coordenadoria, sendo respectivamente 79,94 % e 20,05 % e, totaliza-se assim que 432.688 pessoas moram em áreas urbanas e 108.559 residem em área rural. (IBGE, 2010).

Referente ao atendimento emergencial em saúde, é mais dificultoso nas áreas rurais, pois há dificuldades relacionadas a distância com Prontos Atendimentos (PA) do município, que normalmente ficam no perímetro urbano das cidades e muitas vezes o acesso é dificultado por conta das estradas de chão. Outro fator, é a distância quando necessário a transferência para centros de atendimentos especializados de maior complexidade, como exemplo o HUSM. Esse cenário dentro da área de estudo é relacionado a 108.559 (20,05 %) de pessoas que residem em área rural e os atendimentos de emergências quando necessários serão dificultados pelos fatores mencionados.

Na questão referente a idade da população o gráfico da figura 11 demonstra a pirâmide etária da população da 4ª CRS em suas várias faixas etárias.

Figura 11- Pirâmide etária da 4ª CRS – RS



Fonte: Censo Populacional IBGE (2010)

Elaboração: Costa, I.T (2020)

A faixa etária da parte central da pirâmide é a mais populosa, demonstrando que o maior contingente de pessoas transita na vida adulta dos 20 anos e perto dos 60 anos de idade (período de vida que normalmente vincula-se a população em regime de trabalho). Em relação

ao gênero (masculino e feminino) é perceptível que as mulheres são mais numerosas que os homens ao tocante da longevidade.

Nas faixas etárias de menor idade, o número de homens e mulheres são próximos, ao adentrar a vida adulta há um leve aumento no quantitativo de número de mulheres em relação aos homens. Em idade mais avançada (com mais de 65 anos) verifica-se que essa diferença aumenta, sendo assim as mulheres são mais longevas que os homens dentro da área de pesquisa. Destaca-se a relação de indivíduos centenários dentro da população da 4ª CRS é de 3 homens e 47 mulheres.

No contexto urbano de Santa Maria Faria, Savian e Vargas (2019) propõem a espacialização e discussão do território de privação social (IPS) na cidade. Os autores concluem que a representação dos IPS denota de forma clara as situações de centro e periferia, definida histórica e geograficamente pelos usos do território em Santa Maria. Sendo assim, a privação social demonstra-se presente no município e problema geográfico da maioria das cidades do Brasil.

A fim de evitar repetições desnecessárias, uma análise referente a questão econômica e marcadores/índices sociais, por meio do Índice de desenvolvimento humana municipal (IDHM), Índice de Gini², Renda e o Índice de Privação Social (IPS) serão discutidos dentro dos resultados desse trabalho, no capítulo 6.8 que apresentara a discussão da espacialização e distribuição pontual para 4ª CRS e Santa Maria.

² Índice de Gini: É utilizado como medida para calcular a desigualdade e concentração de renda, foi desenvolvida pelo matemático e estatístico Corrado Gini. Segundo Neves (2014. Pg.2): “Variando de (completa igualdade) a 1 (completa desigualdade), o índice de Gini mede o grau de concentração de renda, calculando a concentração dos rendimentos per capita”

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 AS ESCALAS CLIMÁTICAS

A compreensão das escalas em climatologia, apresenta uma enorme importância, pois elas auxiliam no alcance dos objetivos pesquisados, dando um forte amparo para definições tanto do recorte espacial estudado, quanto para escolha das técnicas necessárias a serem utilizadas.

As classificações taxonômicas do clima na forma escalar são importantes para a compreensão de um fenômeno geográfico-climático, pois auxilia na avaliação e determinação do objeto e área estudo. Para Ribeiro (1993), as pesquisas com base nos fenômenos climáticos estão dispostas no espaço (como unidade de extensão) e no tempo (em diferentes durações), assim o fenômeno climático constitui-se por elementos que convivem no mesmo espaço e tempo.

O nível Mesoclimático tem sua escala voltada para o estudo do clima em áreas entre 10 a 100 quilômetros de largura. As interações de energia disponível para o processo de evaporação e geração dos campos de pressão com as feições do meio terrestre. O estudo do clima urbano e de sistemas climáticos locais, como tempestades e temporais ficam dentro desse nível. Para o Nível microclimático, a relação acontece para locais relativamente pequenos com menos de 100 metros de extensão (RIBEIRO 1993).

Do ponto de vista de Ribeiro (op. cit), as escalas são retratadas também em ordens de grandeza temporo-espacial, no qual ele classifica em 5 diferentes tipologias:

1) Clima Zonal, nessa escala é definida pela circulação primária ou circulação geral da atmosfera escala, com destaque para Zona de Convergência dos Alísios (ITCZ), os cinturões hemisféricos tanto de altas pressões nas latitudes médias, às zonas climáticas circumpolares, à Oscilação Sul associada ao El Niño e à circulação monçônica. Dessa maneira os fenômenos nessa escala, apresentam extensão horizontal de 1000 e 5000 quilômetros, na extensão vertical preenche toda a atmosfera. Em relação ao tempo de permanência de um estado climático nessa escala, varia de uma semana a seis meses. Para o estudo nessa escala, tem-se uma exigência de períodos mínimos de 30 anos observados, principalmente para relacionar parâmetros relacionados à circulação gerada da atmosfera (pressão e ventos), às precipitações (chuva e neve) e à energia (radiação e temperatura).

2) Clima Regional: Tem-se para essa escala uma variação dentro do clima zonal, só que agora com aspectos regionais, com ação modificadora da circulação geral da atmosfera provocada por fatores de superfície, como a distribuição entre as áreas continentais e oceânicas, forma dos continentes, correntes marítimas, altitude do relevo, continentalidade e maritimidade.

Na circulação atmosférica centro de ações criados entre a circulação primária e secundária formam as massas de ar e frentes que são presentes na circulação atmosférica dessa escala. Os climas regionais apresentam extensão horizontal entre 150 e 2500 quilômetros e verticalmente estão limitados pelos fenômenos que ocorrem abaixo da Tropopausa. A duração dos centros de ações e frentes duram de 1 a 30 dias. Em relação as pesquisas nessa escala são adotadas series menores que a normal climatológica, por isso utiliza-se uma análise do ritmo da variação anual, sazonal e mensal dos elementos climáticos associados à circulação na escala regional.

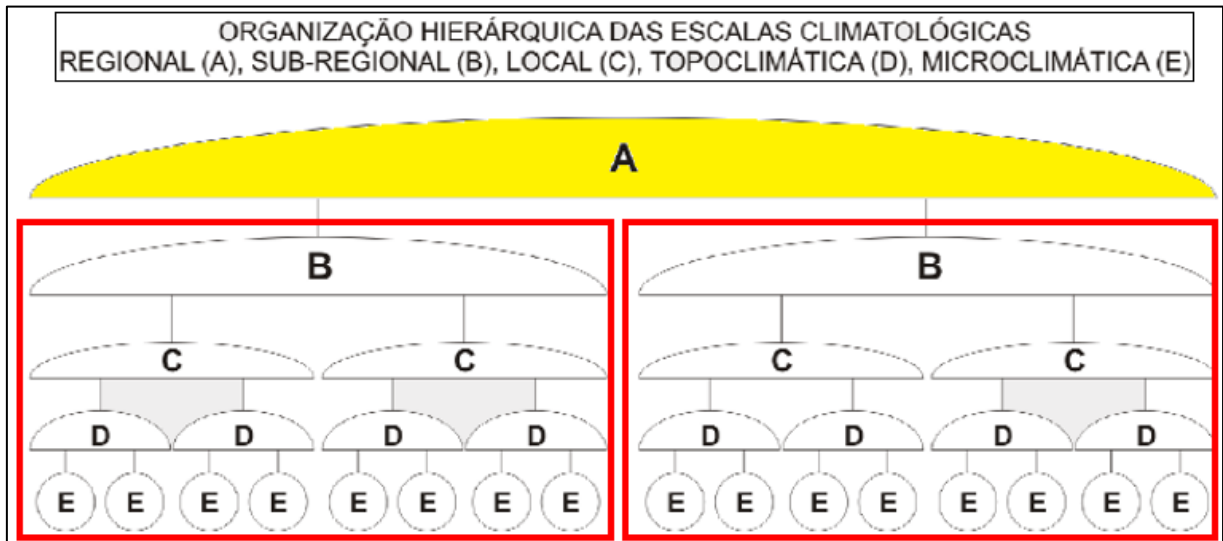
3) Mesoclima ou Clima Local: tem por ideia base que o clima local em escala regional possui em seu interior variações fisiogeográficas ou antrópicas, que por sua vez interferem no fluxo energético ou de transporte da circulação regional. Essas variações estão relacionadas com as características do relevo e também no solo (ação antrópica), que apresentam diferenciações altimétricas, causando mudanças no tempo. Em relação a sua extensão horizontal a maioria dos estudiosos consideram entre 15 a 150 quilômetros, mas já foi utilizado também os valores de 1,5 e 800 quilômetros para definir a extensão horizontal. Para os limites verticais variam entre o intervalo de 1200 e 2000 metros de altura. Os estados atmosféricos de tempo podem perdurar entre 12 horas e uma semana.

4) Topoclima: Relaciona-se a uma derivação do clima local, principalmente pela rugosidade do terreno, tendo assim como consequência a energização da área, durante o período de exposição solar diurno, e também em suas diversas faces de exposição solar. A restrição temporal para essa escala acontece em 24 horas, podendo ter oscilações no mesmo dia, já para extensão horizontal pode variar de 0,5 a 5 quilômetros e a vertical de 50 a 10 metros de altura.

5) Microclima: define-se através da magnitude das trocas gasosas e energéticas entre as feições ou estruturas particularizadas (inclusive objetos, plantas e animais). Dentro das estruturas que promovem diferenciação na magnitude das trocas gasosas destaca-se a microrugosidade, a cor e a textura das superfícies, aliadas aos abrigos dispostos junto ao solo, como as edificações e a vegetação, por sua vez modificam o comportamento do ar circundante.

Na figura 12, representa a disposição das escalas climáticas em uma organização hierárquica, proposta por Serafini et. al. (2012).

Figura 12 - Organização hierárquica das escalas climatológicas



Fonte: SERAFINI JUNIOR. Et al. (2012)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

Na figura 12, observa-se que dentro de uma organização hierárquica, é muito importante escolher e definir uma escala que seja adequada para desenvolver as possíveis análises e objeto de pesquisa. Dessa maneira, para esta pesquisa, optou-se por uma escala regional (em amarelo), pois as características climáticas a serem averiguadas são ditadas por essa escala. Dessa forma ainda percebe-se que dentro da escala Regional, está contida outras escalas (demarcadas em vermelho): sub-regional, local, topoclimática e microclimática.

4.2 ASPECTOS GERAIS SOBRE OS TRABALHOS MODERNOS DA GEOGRAFIA MÉDICA E DA CLIMATOLOGIA MÉDICA E BIOCLIMATOLOGIA

No final do século XIX, devido ao trabalho de Louis Pasteur sobre os processos infecciosos e descoberta da penicilina houve uma diminuição drástica das obras vinculadas a ideias hipocráticas e da Geografia da Médica, que colocavam a influência do ambiente físico sobre o homem e suas patologias. Esse processo é destacado por Sartori (2014) como:

Os trabalhos de Pasteur consideram que a causa das doenças infecciosas devia-se, exclusivamente, à penetração e multiplicação de bactérias, enterrando a tradição da escola hipocrática que enfatizava a influência do meio físico sobre o homem e, por extensão, sobre as doenças que o afetam. Com isso, o meio ambiente deixou de ser importante na etiologia das doenças, ficando as ideias hipocráticas relegadas apenas a um capítulo da história da medicina, perdendo-se a visão de conjunto das causas que agem sobre o homem saudável ou doente. (SARTORI, 2014 p.53).

Desta maneira, fica evidente o declínio momentâneo dos estudos da Geografia Médica que tinha como premissa a influência de fatores ecológicos/ambientais sobre os processos da saúde, ou seja, a doença é produzida no ambiente, desta maneira fora do sistema fisiológico corporal. Decorrente do desenvolvimento da microbiologia, que avançou sobre a discussão de Unicausalidade citada por Rojas (2003), aonde o processo da doença é vinculado e causado por único agente etiológico, sendo esse a base da enfermidade em decorrência micróbios/bactérias, estes possam e são produzidas em um determinado ambiente físico, o processo e causa doenças/enfermidades está dentro do sistema fisiológico (do corpo).

A visão da produção da doença que estava ligado com o mundo físico exterior (ambiente), isto é, produzida fora do corpo, torna-se um problema vinculado ao interior, nessa visão a doença é produzida dentro do corpo humano. Por esse, mudança de paradigma, a Geografia Médica perde um grande espaço de discussão, sendo posta de segundo plano nas considerações referentes ao estudo da doença.

Entretanto, no século XIX, resulta os primeiros trabalhos sistêmicos da geografia médica, sendo que esses esforços aproximaram a Geografia e Epidemiologia, permitindo assim uma articulação interdisciplinar. A Climatologia Médica, nessa perspectiva avança muito em suas pesquisas. Volta-se para descrições minuciosas de distribuições regionais das doenças, afim de que desenvolvessem algumas técnicas cartográficas e bioestatísticas FERREIRA,1991). Dessa forma alguns dos capítulos da Geografia Médica se desenvolveram fortemente, como é o caso da Climatologia.

Em relação a maior produção voltada à climatologia médica citados por Ferreira (1991) aponta que:

Também na segunda metade do século XIX surgem os tratados de climatologia médica, elaborados com maior rigor científico que procuram correlacionar a ocorrência das doenças, direta ou indiretamente, com aspectos da geografia física, em especial com as variações climáticas. Estes tratados serão amplamente referidos por Max. Sorre na elaboração de sua geografia médica. (FERREIRA, 1991, p.303)

Dentro desse contexto, merece destaque o trabalho do francês Marius Piéry citado por (PESSOA, 1978; SARTORI, 2000; BESANCENOT, 2014) pois ele escreve o primeiro tratado de Climatologia Médica “*Traité de climatologie biologique et médicale*”, em 1935 o qual traduzimos como “*Tratado de climatologia biológica e médica*” publicado em três grandes volumes, na sua versão final em 1935 onde tratou de forma conceitual aspectos históricos da climatologia e bioclimatologia. Parte importante da obra é dedicada a abordagem fisiológica-climática e patológica, com destaque para técnicas e curas climáticas, descrevendo diversos climas (dos vales, das planícies, do mar, dos desertos), e também a climatologia clínica. Em consequência de sua volumosa obra Piéry considerado o “pai” da Climatologia Médica e da Bioclimatologia.

Um certo aumento nas pesquisas envolvendo as consoantes climáticas fica evidente ao ler o trabalho de Mouriquand (1972) intitulado “*Climatopathologie Générale: Méteoropathologie*” na qual faz discussão mais aprofundada na relação das variáveis meteorológicas com certos processos de proliferação de bactérias e germes, acoplando assim uma maior importância para a Microbiologia Pasteuriana. Alguns exemplos encontrados na obra de Mouriquand são: Ao calor, que pode ter uma ação rápida e abrupta no organismo, na qual ele chama de “Golpe de Calor”, em ação lenta associada a um clima quente, pode-se promover o crescimento rápido do número de certas bactérias, principalmente em germes intestinais e em crianças. No “Golpe de Frio” o frio extremo em climas com temperaturas menores é capaz de desenvolver certas infecções diminuindo por isso a imunidade contra certos germes, alguns desses mais notáveis são as doenças de cunho respiratório.

Outro autor francês que merece destaque, sem sombra de dúvida é Maximiliano Sorre (1951), sua primeira obra “*Les Fondaments de la Géographie Humaine. Primeiro Tomo: Lés Fondements Biologiques*” (1951), o qual discute fundamentos da geografia médica. Na tentativa de estimular estudos de integração entre a epidemiologia e a geografia, cria um conceito conhecido “Complexo Patogênico”, que se desenvolve em três diferentes planos: o plano físico, o plano biológico e o plano social. Sua obra é composta por uma grande abrangência teórica por meio do conceito de ecologia humana, faz relação entre o meio natural, meio vivo e o homem, aonde a relação entre esses meios mantem-se de forma intensas e duradouras, o que denota a diversidade dos agentes e transmissores que formam as infecções contagiosas e suas possíveis epidemias (MEGALE, 1984).

Em sua abordagem referente aos complexos patogênicos, Sorre (1951) possibilita uma reaproximação entre a Geografia com a Epidemiologia, sendo essa considerado pelo referido autor um ramo da Geografia médica. A Climatologia ganha visibilidade nessas discussões, ao discutir na proliferação dos germes e microrganismos, relacionando também a visão ecológica do meio ambiente, citado anteriormente em sua relação físico, biológico e sócio econômico, sendo que esses meios determinantes possuem influência e interdependência entre si, como exemplo o meio físico exercendo influência sobre o meio biológico e por sua vez estendesse ao meio socioeconômico (PESSOA, 1978).

Contemporâneo a Sorre, o geógrafo Norte-Americano Jacques M. May participa das discussões sobre a relação doença e ambiente, da qual para ele a Geografia Médica deve tomar o estudo dessa relação como seu objeto principal de discussão. O autor expõe sua abordagem de Geografia Médica definindo como uma relação entre os fatores patogênicos e de sua distribuição chamando de “Patógenos” e os fatores geográficos-ambientais dos patógenos, de forma como ele coloca May (1952, p. 211-212): "the study of the distribution of manifested and potential diseases over the earth's surface and of factors which contribute to disease (pathogens) followed by the study of the correlations which may exist between these and the environmental factors (geogens).³

A partir disso o referido autor cria possíveis métodos de análise e obtenção de resultados sendo: A) amostrar estudos de populações para construir o quadro da extensão da exposição; B) análise da influência de cada elemento do clima (na medida do possível para isolá-los) sobre os vários patógenos; C) estudos regionais sintéticos para mostrar que grupos de doenças são fomentados pela ação combinada de fatores climáticos. Dentro dos fatores Geográficos ou Geogens, coloca fatores expostos no quadro 2.

³ [Nota de Tradução]: "o estudo da distribuição de doenças manifestadas e potenciais sobre a superfície terrestre e de fatores que contribuem para a doença (patógenos), seguida pelo estudo das correlações que podem existir entre estes e os fatores ambientais (geógenos).

Quadro 2 - Fatores Geográficos e Ambientais de Interação com os patógenos.

Fatores geográficos (Geógenos)		
1) Físico	2) Humano ou Social	3) Biológico
Clima (Latitude; Chuva Umidade; Temperatura; Pressão barométrica; Insolação e luminosidade; Ionização; Relevo, Solos; Hidrologia; Magnetismo Terrestre).	Distribuição das Populações e Densidade; Padrão de Vida; Habitação; Alimentação; Vestuário; Saneamento; Comunicações; Hábitos religiosos costumes; Dependência de drogas.	Vida vegetal; Vida animal terrestre e marinha; Parasitismo Humano e Animal; Doenças Prevalentes; Grupos Sanguíneos Dominantes.

Fonte: May, J. (1952)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

Em relação a produção brasileira considera-se a obra de José Francisco Xavier Sigaud, de 1844 intitulada “*Du Climat et des Maladies du Brasil*”, a qual foi traduzida como “O Clima e as Doenças do Brasil” como o primeiro tratado de Geografia Médica brasileira, de modo que pode-se considerá-lo também o primeiro geografo-médico brasileiro. Ele divide sua obra em quatro partes: 1) Trata do Clima; 2) Trata de Geografia Médica; 3) Patologia intertropical e 4) Estatística Médica Brasileira. Um ponto que devemos mencionar referente a primeira parte da obra, é dedicado ao processo de Aclimação (processo de adaptação ao clima), principalmente em relação aos imigrantes Europeus no Brasil e a riqueza de nutrientes encontrados em disposição no Brasil. (LACAZ, 1972)

Após os anos 1920 no cenário brasileiro dentre os poucos trabalhos da Geografia Médica, tiveram algumas importantes obras que trouxeram a discussão da climatologia e meteorologia médica com maior relevância. Dentre eles merece destaque Gonzaga (1925); Annes-Dias (1926,1932,1935) Barreto; Godinho (1909); Peixoto (1975), citados por (SARTORI 2000, LACAZ, 1972; PESSOA, 1978).

4.3 DOENÇAS CARDIOVASCULARES: DEFINIÇÕES E FATORES DE RISCO

Para Organização Pan-Americana da Saúde (2007), conhecida também pela sigla (OPAS) que é vinculada a ONU define que as principais doenças cardiovasculares, ou seja, tanto as doenças do coração quanto dos vasos sanguíneos que atingem a população de forma geral são:

1. **Doença coronariana** – doença dos vasos sanguíneos que irrigam o músculo cardíaco;
2. **Doença cerebrovascular** – doença dos vasos sanguíneos que irrigam o cérebro;
3. **Doença arterial periférica** – doença dos vasos sanguíneos que irrigam os membros superiores e inferiores;
4. **Doença cardíaca reumática** – danos no músculo do coração e válvulas cardíacas devido à febre reumática, causada por bactérias estreptocócicas;
5. **Cardiopatía congênita** – malformações na estrutura do coração existentes desde o momento do nascimento;
6. **Trombose venosa profunda e embolia pulmonar** – coágulos sanguíneos nas veias das pernas, que podem se desalojar e se mover para o coração e pulmões.

Dentro dessa perspectiva o Atlas Mundial de Doenças Cardiovasculares WHO (2011) elenca três grandes grupos de fatores de risco potenciais para as DCVs, sendo eles: Fatores comportamentais, fatores metabólicos e outros fatores de risco. Podem ser observadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Fatores de riscos para desenvolvimentos de doenças cardiovasculares

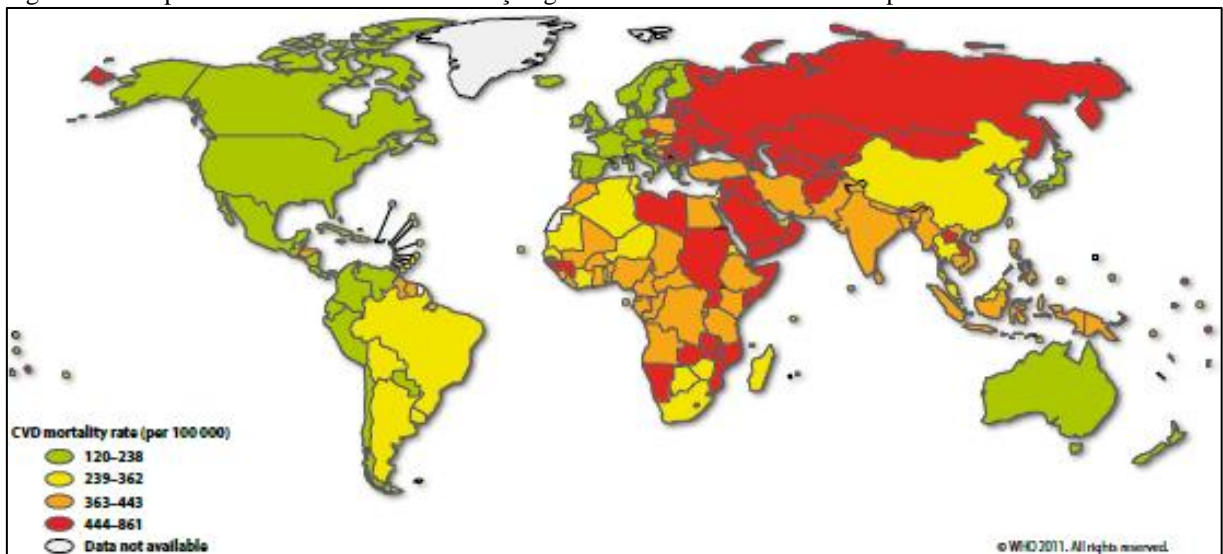
FATORES DE RISCOS PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES		
Fatores de risco comportamentais	Fatores de risco metabólicos	Outros fatores de risco
1. Uso de tabaco. 2. Inatividade física. 3. Dieta não saudável (rica em sal, gordura e calorias). 4. Uso prejudicial de álcool.	1. Aumento da pressão arterial (hipertensão). 2. Aumento de açúcar no sangue (diabetes). 3. Lipídios sanguíneos aumentados (por exemplo, colesterol). 4. Excesso de peso e obesidade.	1. Pobreza e baixo status educacional. 2. Idade avançada. 3. Gênero 4. Disposição herdada (genética). 5. Fatores psicológicos (estresse, depressão, etc.). 6. Outros fatores de risco (por exemplo, excesso de homocisteína).

Fonte: WHO (2011)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

Delineando-se os possíveis os fatores de riscos, é concebível formular medidas que possam prevenir de forma mais eficaz nas morbidades, uma vez que uma grande proporção das DCV seja evitável, elas continuam a aumentar principalmente porque as medidas preventivas podem ser inadequadas ou insuficientes para atender a demanda populacional. A questão relacionada a mortalidade para gênero também é um importante ponto a considerar. As figuras 13 e 14 demonstram a distribuição e geográfica da mortalidade por DCV para homens e mulheres globalmente.

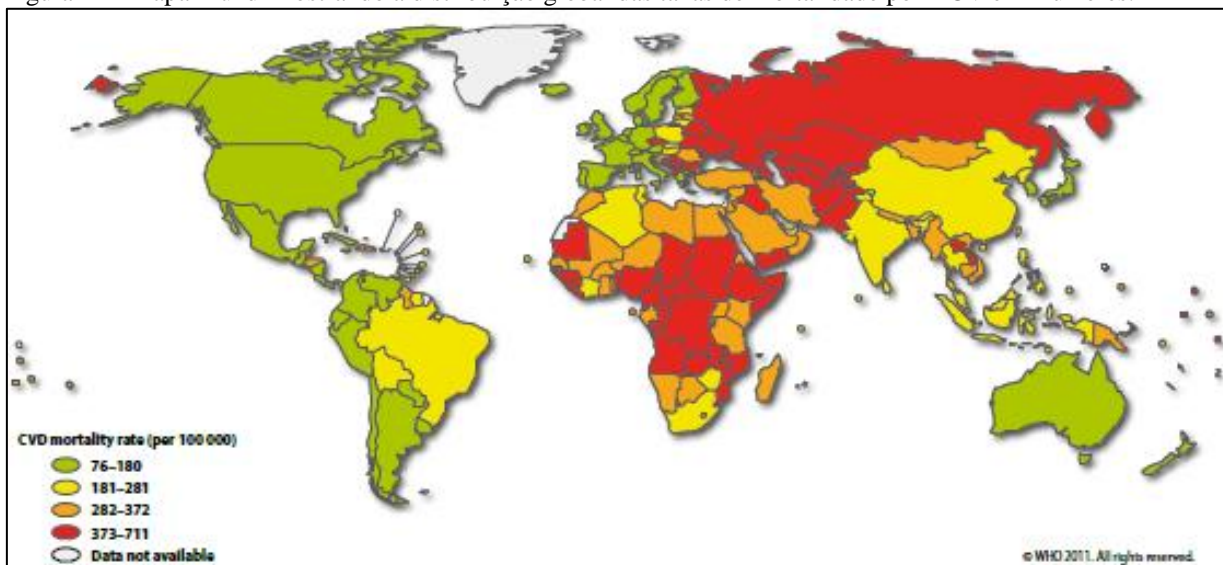
Figura 13 - Mapa-múndi mostrando a distribuição global das taxas de mortalidade por DCV em homens.



Fonte: WHO (2011)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

Figura 14 - Mapa-múndi mostrando a distribuição global das taxas de mortalidade por DCV em mulheres.



Fonte: WHO (2011)

Adaptação: Costa, I.T (2020)

Observando os dois mapas apontam que de forma geral, numa questão de escala em nível global, os percentuais de casos tendem a ser similares a ambos sexos nas Américas do

Norte e Sul, com uma exceção para o extremo norte da América do Sul, uma pequena diferença no Suriname com maiores casos referentes aos homens. Já no continente Europeu em sua porção leste ocorre uma maior incidência de casos para o sexo masculino. Para a Oceania os índices de mortalidade por DCV são semelhantes tanto para homens e mulheres.

Em relação apenas o contexto brasileiro na América do Sul, desconsiderando o Suriname e a Bolívia que possuem respectivamente índices maiores e iguais de mortalidade, o Brasil possui em comparação aos países restantes do continente Americano um maior número de casos de mortes por doenças do coração para homens e mulheres. Esse indicativo pode estar ligado com o maior contingente populacional do país e pelas diferenças sociais e culturais apresentada em sua extensão territorial, que ocupa a maior parte do continente sul americano.

No continente asiático, segue a tendência de ter mais internações para o sexo masculino, observando a região sul do continente, chama-se atenção para uma diferença significativa para a Mongólia e China. Destaca-se também a Rússia com altos índices de mortalidade em sua imensa extensão territorial que vai desde o leste europeu adentrando ao continente asiático. Já na África do Sul acontece um processo inverso, aparentemente há uma maior concentração de casos para o sexo feminino principalmente na região central do continente.

Na tabela 3 apresenta a morbidade hospitalar por meio das internações registradas do DATASUS para todo o Brasil.

Tabela 3 - Morbidade Hospitalar por Capítulo do CID- 10, em todo o Brasil.

Capítulo	2011	2012	2013	2014	2015	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	52509	852878	867612	825746	807564	3406309
II. Neoplasias (tumores)	46731	660118	692892	729223	751547	2880511
III. Doenças sangue órgãos	5768	87330	88448	89676	94903	366125
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	16533	280845	273706	268472	259051	1098607
V. Transtornos mentais e comportamentais	16111	270902	252079	243241	227322	1009655
VI. Doenças do sistema nervoso	11810	172188	177152	180992	187694	729836
VII. Doenças do olho e anexos	3511	93275	97636	103198	99727	397347
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	860	18525	18472	18564	19130	75551
IX. Doenças do aparelho circulatório	76531	1134964	1133438	1142322	1122402	4609657
X. Doenças do aparelho respiratório	65751	1312144	1316636	1247618	1206971	5149120
XI. Doenças do aparelho digestivo	57061	1043169	1041505	1081199	1070088	4293022
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	13627	220215	227621	239572	241430	942465
XIII. Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	12277	197918	204088	207946	207562	829791
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	42313	779633	766051	796764	787352	3172113
XV. Gravidez parto e puerpério	117558	2309353	2305898	2370984	2411717	9515510
XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal	18540	219538	227270	238444	249340	953132
XVII. Malformação congênita e cromossômicas	4698	77481	78174	79179	80586	320118
XVIII. Sintomas anormais clínicos e laboratoriais	10895	153828	153859	155554	168518	642654
XIX. Lesões envenenamento e causas externas	80361	1005525	1051738	1117044	1109838	4364506
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	189	2829	3476	4421	3921	14836
XXI. Contatos com serviços de saúde	9890	210561	201686	213544	218752	854433
Total	663524	11103219	11179437	11353703	11325415	45625298

Fonte: DATASUS

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Fica perceptível que as doenças do aparelho circulatório no qual as doenças cardiovasculares fazem parte, configuram-se como a terceira de maior incidência de internação no SUS com 4609657 internações. Gravidez, parto e puerpério tem a maior incidência por ter um grande período de acolhimento a mulher, que ocorre desde o pré-natal até o

acompanhamento pós nascimento por seis meses e as Doenças do aparelho respiratório muitas vezes estão relacionadas com o as doenças do aparelho circulatório.

Na América do Sul, mas também na realidade brasileiras as DNTs vêm aumentando, dentre elas as DCVS são a maior causa de internação no (SUS), se tonando também a maior causa de gasto público com os referidos tratamentos. Podemos visualizar rapidamente em números absolutos que no Brasil no Ano de 2007 ocorreram 1.155.489 internações por doenças cardiovasculares, com custo global de R\$ 1.466.421.385,12 e um total de 91.182 mortes (RIBEIRO, 2012).

4.4 BIOCLIMATOLOGIA HUMANA: CONCEITOS E APLICAÇÕES PARA AS DOENÇAS CARDIOVASCULARES.

Os termos Climatologia Médica e Bioclimatologia possuem significados equivalentes, sendo que o segundo termo foi o mais utilizado na literatura internacional nas últimas décadas. No passado, havia uma tendência de separar os conceitos de Biometeorologia e Bioclimatologia, onde atribuía-se ao primeiro termo a tentativa de estudar fatores meteorológicos sobre a saúde do homem e o segundo a relação entre o homem e o clima, relacionado com média de condições climáticas presente no ano (SARTORI, 2000). Desta maneira, em relação as características geográficas do clima, opta-se pelo uso do termo Bioclimatologia Humana.

Em sua interdisciplinaridade a bioclimatologia possui um grande leque de abrangência por sua imensa capacidade de ser discutida por diferentes profissionais em suas respectivas áreas. Nesse sentido Galvani (2004) define que:

A Bioclimatologia, de forma simplista, aplica os conhecimentos do Clima (Climatologia) às relações com os *seres vivos*. Salienta-se que a Bioclimatologia pode-se distinguir como Bioclimatologia Humana, Animal e Vegetal, quando enfoca, respectivamente, os seres humanos, os animais e os vegetais. Percebe-se que a Bioclimatologia, portanto, envolve uma gama de profissionais das mais diversas áreas a citar, sem estabelecer ordem de importância: Geografia, Agronomia, Meteorologia, Zootecnia, Engenharia Civil, Arquitetura, Biologia e outras ciências que de forma direta ou indireta se utilizam dos produtos da Bioclimatologia no equacionamento de seus problemas específicos. (GALVANI, E. 2004. P. 221)

A Bioclimatologia humana é um ramo interdisciplinar entre a Climatologia e a Medicina, o que possibilita estabelecer relação entre a saúde dos seres humanos e a condições das variáveis atmosféricas por meio da análise do tempo e clima (GOBO, 2013). Desta maneira Schmidt (1994, APUD GOBO 2013) apresenta uma divisão da Bioclimatologia Humana em 4 áreas diferentes, sendo elas:

- 1) Bioclimatologia Fisiológica: Tem uma preocupação com as inter-relações entre os processos fisiológicos do homem saudável e a climatologia/meteorologia.
- 2) Bioclimatologia patológica: Trabalha com os fenômenos meteorológicos relacionados com as doenças e o aparecimento, intensificação e diminuição geográfica de surtos ou epidemias.
- 3) Bioclimatologia Social: Possui uma visão de um tratamento preventivo ou de cura, através dos fatores de tempo e clima para grandes grupos populacionais.
- 4) Bioclimatologia Urbana: Aborda a inter-relação entre pessoas saudáveis e microclimas relacionado as habitações e as cidades, propondo formas de oportunizar melhor conforto climático para a população por meio de um planejamento urbano adequado.

Nesse sentido, este trabalho se relaciona de forma mais direta com o conceito de Bioclimatologia Patológica, de modo que o surgimento de doenças do coração pode ou não ser potencializadas por fatores ambientais. A Bioclimatologia em seu contexto interdisciplinar pode dessa forma contribuir para o entendimento das intensificações ou diminuições de certas patologias que possuem uma resposta fisiológica. Em observação a esse panorama Lacaz (1972, p. 41) coloca:

A influência do tempo e do clima sobre as moléstias cardíacas é outro fator que merece especial consideração. Assim, em épocas de frio, na Europa ocidental, aumentam os casos de cardiopatias (trombos coronária e enfartes do miocárdio). Já que o fator frio exerce influência sobre a pressão sanguínea, elasticidade, vascular, resistência periférica, tempo de coagulação, viscosidade sanguínea, teor em fibrinogênio, fragilidade dos capilares e velocidade de hemossedimentação (LACAZ, 1972 p. 41).

Em relação a resposta fisiológica corporal, grande parte da literatura encontrada sobre a relação entre o clima e doenças cardíacas, apontam para uma relação mais forte com as baixas temperaturas e os períodos de inverno. Essas temperaturas mais frias, sobrecarregariam o coração por ter que trabalhar mais para manter o corpo aquecido dentro de abastecimento circulatório-sanguíneo dentro do corpo. Considerando a relação entre a influência do clima sobre as doenças cardiológicas Sartori (2014, APUD SERRA) coloca que:

“Visando à produção de calor, o metabolismo e a atividade muscular são mais acentuadas no inverno e na zona temperada, ocasionando uma sobrecarga no coração, pois passa a trabalhar mais. Assim, o trabalho do músculo cardíaco é mais eficiente no verão e na região tropical menor no inverno e nas regiões frias, especialmente na ciclônicas, onde o metabolismo é alto.” (SARTORI, 2014 APUD SERRA, p.144).

No quadro (4), são apresentadas as influências climáticas favoráveis e desfavoráveis para patologias envolvendo as doenças do coração.

Quadro 4 - Influências favoráveis e desfavoráveis do tempo nas doenças, enfermidades e sintomas relacionados ao coração.

Enfermidade	Tempo desfavorável/ Sintomas aumentam	Tempo Favorável/ Sintomas diminuem
Angina	<ul style="list-style-type: none"> -Nublado, associado com passagens de frentes quentes e frias. Tempo com ar frio ativo; Tempo influenciado por baixa pressão. -Nublado subtropical. Nublado instável. Instabilidade elevando-se muito. -Tempo de baixa pressão. Especialmente no centro da Baixa, com passagem de uma frente fria movendo-se de oeste. -Instabilidade após a passagem de uma frente -Inverno: ar tropical marítimo. -Primavera: ar tropical marítimo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Condições de tempo de alta pressão. -Condições estáveis associadas com a nebulosidade. -Condições instáveis da camada inferior do ar. -Dissipação dos níveis com vento fraco.
Enfartos Cardíacos	<ul style="list-style-type: none"> -Turbulência do ar. -Alguns fenômenos associados com a nebulosidade e ascensão de massas de ar. -Alta umidade. Condições Instáveis -Ruptura de ar quente e seco em nível de superfícies -Tempo de baixar pressão. Clareiras. Fenômenos instáveis de nebulosidade subtropicais. 	<ul style="list-style-type: none"> -Condições de alta pressão. -Dissipação de nuvens.
Morte por doenças Cardíacas	<ul style="list-style-type: none"> - Em geral, condições de tempo de baixa pressão. -Circulação instáveis de nebulosidade. -Frentes quentes e frias. 	<ul style="list-style-type: none"> -Condições de alta pressão. -Dissipação das nuvens.

Fonte: Sartori (2014, apud ROSEN p.174).

Organização: Costa, I.T (2020)

O bom funcionamento do equilíbrio fisiológico do corpo humano, depende dos seus mecanismos reguladores para enfrentar temperaturas extremas. Quando as temperaturas do ambiente caem para valores relativamente baixos (menores que 14°C), o metabolismo do corpo começa a agir, e aumenta seu trabalho, de forma que previna e evite o decréscimo da temperatura interna (órgãos) e mantenha-se as temperaturas necessárias para o equilíbrio térmico (ANTHES, R. et.al. 1975). Estes valores são corroborados também por Sartori (2000 e 2014).

Um excelente artigo que propõe uma revisão de literatura sobre as influências de variáveis meteorológicas e climáticas foi realizado na Alemanha por Auda Fares em 2013, intitulada “*Winter Cardiovascular Diseases Phenomenon*”, título ao qual traduzisse como: “Fenômeno das Doenças Cardiovasculares no Inverno”. Os resultados apontam para maiores variações de casos referentes a DCVs no período de inverno, ou em picos de frio extremo. As variações epidemiológicas encontradas nos mais variados trabalhos, mostram que a relação com

das doenças do coração são mais fortes em pessoas idosas. A autora conclui que as pessoas devem ser informadas sobre os aumentos das DCVs no período de inverno e desse modo serem educadas a fazer medidas protetivas, como o vestuário adequando para estação e manter atividades físicas regulares e para os hospitais adequações nas camas, para evitar-se crises nos leitos. (FARES,2013)

Em sua maioria, os trabalhos e pesquisas encontrados foram produzidos por profissionais da área da saúde médica, sem a presença de um Geógrafo, Meteorologista ou Climatologista, por isso as discussões efetivamente levam mais em consideração a patologia do que a climatologia. Sendo que as principais patologias das DCVs trabalhadas foram: Trombose Venosa Profunda (TPV); Embolia Pulmonar (EP); Ruptura/ Dissecção da Aorta; Acidente Vascular Encefálico (AVC); Hemorragia Intracerebral não Traumática; Hipertensão (HAS); Insuficiência Cardíaca (IC); Fibrilação atrial (FA); Arritmias Ventriculares; Angina Pectoris (AP); Infarto Agudo do Miocárdio (IAM); Morte Súbita Cardíaca (MSC) (FARES, OP.CIT).

Por outro lado, as altas temperaturas também podem propiciar malefícios ao coração, pois potencialmente geram desconforto térmico vinculado as temperaturas elevadas. Assim, adicionado a um fator de stress térmico ao organismo, pode-se também afetar o funcionamento orgânico do mesmo. Um aumento da carga de trabalho sobre o coração pode ser notado em altas temperaturas, principalmente pela redução volume sanguíneo ocasionado pela grande perda de suor incluso nesse água e sais minerais. Dessa maneira explica-se a altas proporções de casos de insuficiência circulatórias em vítimas de calor (DILL,1938).

Sorre (1951), ao falar sobre as escalas de temperatura, salienta que a mesma e o vestuário de uma pessoa exercendo suas atividades de cunho normal, deve-se mantê-la neutra, ou seja, proporcionar ao organismo humano um equilíbrio térmico. Em relação ao metabolismo basal (entorno de 37°) considera-se importante definir valores críticos para a temperatura do ar. São adotados desta maneira pelo referido autor, dois valores críticos e um intervalo de conforto térmico, sendo eles: Zona de Frio (temperaturas menores que 16°C); Zona de Calor (temperaturas superiores a 23°C) e regulação térmica ou pode-se chamar também de conforto térmico (16°C a 23°C). Essas temperaturas são consideradas pelo autor como marcadores do metabolismo fisiológico basal.

4.5 INFLUENCIA CLIMÁTICA NAS DOENÇAS DO CORAÇÃO: ONDAS DE FRIO E ONDAS DE CALOR.

O corpo humano fisiologicamente procura sempre manter o equilíbrio térmico e assim autorregular suas funções vitais mesmo em mudanças bruscas de temperatura. Dessa forma, o mecanismo termorregulador tem a função de manter a temperatura corporal interna e externa a mais estável possível. Todos os aspectos fora da normalidade, causarão um desequilíbrio térmico no organismo podendo criar alterações na saúde ou em situações mais exacerbadas levar a morte (GOBO, MONTEBLANCO e SARTORI. 2008).

As condições de tempo e clima, não podem ser consideradas como causa principal de enfermidades, mas os mesmos podem potencializar ou agravar doenças que já estão instaladas no organismo. Forma-se assim, por meio da variabilidade do tempo, sucessivos gatilhos para que determinadas morbidades aflorem e se tornem crises agudas.

Dentro deste contexto, Sartori (2014) afirma que:

Em geral, o tempo não causa uma doença particular, mas mais precisamente tende a agravar doenças existentes. Entre estas, destacam-se as enfermidades circulatórias e cardíacas. A maioria das estatísticas mostram que os ataques resultantes dessas doenças seguem um curto sazonal muito pronunciado. Comumente, há um pico de mortes no meio do inverno, como resultado do esforço causado pelo trabalho sazonal. Além disso, durante as ondas de calor no verão, as pessoas com problema cardíaco são normalmente mais suscetíveis à falhas circulatórias relacionadas ao coração. (SARTORI, 2014, p.131).

Os fenômenos Ondas de Frio e Ondas de calor, como já mencionado na caracterização climática de Santa Maria, ocasionam alterações bruscas nas temperaturas, que por sua vez são maléficas para saúde humana. Para Rossato, Sartori e Missio (2003) as temperaturas dentro do intervalo de 18°C a 28°C produzem um maior conforto e equilíbrio térmico para o ser humano. As temperaturas menores ou maiores que os máximos e mínimos do intervalo podem produzir malefícios a saúde como: Distúrbio no funcionamento do organismo, dilatação ou contração dos vasos sanguíneos, alterações de glândulas sudoríparas, distúrbios imunológicos, entre outras alterações. (ROSSATO, SARTORI e MISSIO, 2003).

Entre alguns dos efeitos diretos do clima sobre a saúde humana e mais precisamente sobre as doenças dos sistemas vasculares, destaca-se duas citações de Weine and Mertens (1991, apud SARTORI, 2000):

Os mais importantes eventos climáticos de curta duração são as ondas de frio e de calor, que expõem os indivíduos às condições marginais, as quais eles não estão comumente adaptados ou as que excedem suas capacidades de regulação. São particularmente vulneráveis ao calor, os indivíduos que sofrem de doenças cardiovasculares, cerebrovasculares, respiratórios, endócrinos, renais e consumptivas, tais como infecções crônicas e câncer terminal. Sem proteção os sistemas de regulação do corpo doente serão exigidos demais, a doença básica se agravará ou levará à morte. (WEINE AND MERTNS, 1991, APUD SARTORI, 2000, P.73)

O mesmo se aplica aos efeitos das ondas de frio. As capacidades fisiológicas do corpo humano para adaptação ao frio são pobres comparadas aquelas para adaptação ao calor. A mortalidade aumenta entre pessoas que arriscam, particularmente nos países mais baixos níveis sócio-econômicos, se elas carecem de meios de proteção ao frio e aquecimento. Se as pessoas não podem isolar seus corpos com roupas e aquecer suas casas, elas serão incapazes de aguentar o frio por longo tempo. (WEINE AND MERTNS, 1991, APUD SARTORI, 2000, P.73)

Os efeitos do calor e frio sobre o corpo humano podem desencadear distúrbios que se distanciam do funcionamento adequado do corpo saudável. Ambos fenômenos ao se distanciar do conforto térmico corporal, podem produzir níveis de morbidades em diferentes tipos de internações. Entretanto, as Ondas de Frio, tendem a associar maiores índices de morbidade e mortalidade em muitas patologias, dentre elas, as internações e mortes por doenças relacionadas ao sistema cardiorespiratório.

Um artigo publicado na BBC em 2010 “*Climate change 'will increase heart deaths'*”, o qual traduz-se (Mudança climática "aumentará a mortalidade cardíaca"), alerta que há estudos médicos que afirmam sobre as mudanças climáticas em ritmo acelerado, produzindo mais ondas de frio e calor, o que acarretará em mais mortes por problemas cardíacos. A reportagem em relação ao Frio coloca que: “A study in the British Medical Journal found that each 1°C temperature drop on a single day in the UK is linked to 200 extra heart attacks⁴”. Os problemas cardíacos serão intensificados não só pelas ondas de frio, mas também por ondas de calor, internações por essas patologias tendem a serem maiores, pois os eventos serão mais frequentes (ROBERTS, 2010).

Em relação à prevenção e promoção da saúde, ao saber desses fatos, o controle do conforto térmico tanto nas residências quanto nos agasalhos é muito importante, de modo a evitar possíveis crises cardíacas relacionadas às temperaturas baixas. Para tal, Fares (2013) propõe que medidas de conscientização da população sobre a maior incidência das doenças cardíacas durante as estações frias, promover práticas educativas de incentivo à realização de exercícios físicos regulares, vestir-se calorosamente no inverno e nos períodos frios, e em ambiente hospitalar, formar estratégias efetivas para evitar crises dos pacientes nos leitos.

⁴ [Nota de Tradução]: “Um estudo no British Medical Journal descobriu que cada queda de temperatura de 1°C em um único dia no Reino Unido está ligada a 200 ataques cardíacos extras.

Instituto Nacional de Cardiologia (INC)⁵, publicou um alerta em seu site oficial, na área vinculada a imprensa e as notícias para a sociedade com o seguinte título: “Frio aumenta casos de infarto”(ANEXO C). Os idosos tendem a sofrer mais influência das baixas temperaturas, também é relatado que os infartos podem aumentar em 30% em dias frios, principalmente quando as temperaturas ficam abaixo dos 14°C.

4.6 ESTUDOS DE CASO SOBRE CLIMA E DOENÇAS CARDÍACAS

Existem alguns estudos internacionais que levam em consideração efeitos de condições climáticas em relação as doenças cardiovasculares. Dentre elas o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) foi associado a maiores picos de internações de períodos de menor temperatura.

O primeiro trabalho que relatou uma maior mortalidade por IAM referente aos meses de inverno citado por (FARES, 2013) é datado de 1937 escrito por Masters et.al (1937) denominado “*Factors and events associated with onset of coronary artery thrombosis*” o qual em uma tradução livre “Fatores e eventos associados ao início da trombose da artéria coronária”, essa pesquisa serviu de base, posteriormente para que outros trabalhos fossem postulados na mesma direção.

Em um estudo americano Ornato et.al (1996) expõe em suas considerações um aumento de casos de IAM no período entre a estação do Inverno e da Primavera e um decréscimo dos casos no período do verão. Na Itália Manfredini et.al (2009) na região da Emilia Romagna percebeu em seu trabalho uma maior frequência de casos de IAM no Inverno comparado as outras estações e também diferenças significativas em relação a questão etária e do sexo dos pacientes. Nesse sentido Abrignani (2009), fez seus estudos envolvendo a região da Sicília, confirma uma maior incidência de IAM no período do Inverno e relaciona o aumento da idade com o aumento dos picos de internações no inverno.

Na Dinamarca, Fischer (2004) fazendo um estudo retrospectivo de 1983 a 1999 demonstrou que houve uma diminuição das hospitalizações por IAM no referido recorte temporal, mas, no entanto, o padrão de incidência sazonal permaneceu o mesmo, sendo descoberto diferentes picos de internações referente a idade como um padrão duas estações

⁵Instituto Nacional de Cardiologia (INC): Foi criado em 1973 na cidade do Rio de Janeiro, oriundo da necessidade de um hospital público especializado em Cardiologia. Com base no nível de excelência de seus serviços, no ano de 2000, o HCL tornou-se um Centro de Referência do Ministério da Saúde para a realização de treinamento, pesquisa e formulação de políticas de saúde, passando a atuar sob a denominação de Instituto Nacional de Cardiologia. [Texto Informativo da página institucional]. Disponível em: <https://inc.saude.gov.br/html/inc.htm>

(primavera e outono) e um decréscimo no verão nos menores de 69 anos, e acima dessa idade anos mudou para um padrão de pico invernal, relacionado com aumento da idade.

Referente a Angina Pectoris (AP), Abrignani (2011), novamente trabalhando com a região da Sicília, encontrou uma variação sazonal com um pico de inverno, mostrando dessa forma, uma correlação entre o número diário de admissão hospitalar para AP, temperatura e umidade. As diferenças entre sexo masculino e feminino também foi diferenciada entre os dois gêneros, apontando um maior acometimento para os homens nos meses de janeiro e julho e em outubro para as mulheres.

Em uma revisão de literatura sobre Mortes Súbitas Cardíacas (MSC) e a influência das sazonalidades e das temperaturas Costa, Wollmann e Spode (2019) observam a existência de um reduzido número de trabalhos sobre o tema, nos quais apontam que nos invernos ocorrem maiores mortalidades de forma súbita e as menores no período do verão.

Destacam-se dois estudos realizados por geógrafos, sendo o primeiro um artigo cubano de Lecha (2008), que propõe um monitoramento das incidências de algumas doenças entre elas as cardiovasculares, neurológicas e alguns tipos de doenças respiratórias, por meio de um sistema de classificação biometeorológica, relacionando a quantidade hipóxia e hiperóxia, representam respectivamente aumento e diminuição da quantidade de ar em 24 horas. Foi encontrado uma preferência dos máximos diários de internação de algumas doenças onde a hipertensão arterial e o acidente vascular cerebral foram mais frequentes em condições de hipóxia e asma brônquica e doenças cardíacas ocorreram de forma pareada entre condições de hipóxia e hiperóxia.

Na Europa Conlon et.al (2011), revisou pesquisas e padrões climáticos que apontam mortalidade e morbidade maiores em períodos de frios para desfechos de saúde que incluem doenças cardiovascular, respiratória, cerebrovascular, entre outras. O autor destaca que mesmo com tendência geral que apontam para aumento das temperaturas globais, as quais preveem ainda um clima mais variável (maiores oscilações de temperatura), por sua vez resultariam em consequências para saúde da população principalmente relacionado ao frio.

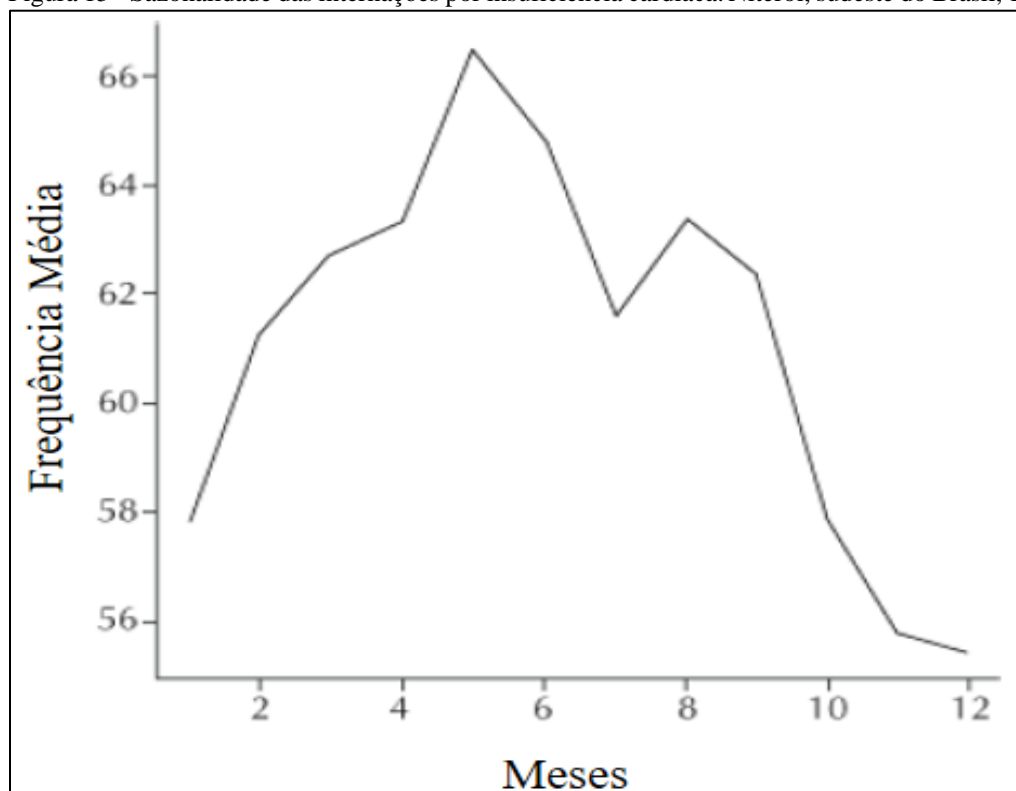
4.7 ESTUDOS DE CASO SOBRE CLIMA E DOENÇAS CARDÍACAS NO BRASIL.

As pesquisas brasileiras sobre a investigação das doenças cardíacas associadas com a variabilidade climática, são muitos menores em número e abrangência, comparadas a países da América do Norte e Europa, onde a produção vem sendo realizada a mais tempo. Mesmo dentro desse cenário, destaca-se alguns trabalhos de cunho brasileiro, produzidos por profissionais da área da saúde e também por geógrafos.

Dentre a produção destacamos primeiramente o trabalho de Jorge et.al (2009) denominado “*Seasonal variation in hospitalizations due to heart failure in Niterói city, Southeastern Brazil*”, o qual pode-se traduzir como: “*Varição sazonal de internações por insuficiência cardíaca na cidade de Niterói, sudeste do Brasil*”. No trabalho é realizado uma análise temporal e sazonal da morbidade hospitalar entre os anos de 1996 a 2004 na cidade de Niterói. No período proposto ocorreu 42.897 mortes por insuficiência cardíaca inespecífica (I50.9); 42.803 mortes por insuficiência cardíaca congestiva (I50) e 42.811 mortes relacionadas com insuficiência cardíaca esquerda (I50.1) diagnosticados pelo CID 10. Os dados foram obtidos no banco de dados oficial da Serviço Nacional de Saúde.

As taxas médias de internação para cada 10.000 habitantes foram diferentes em idade de vida e gênero, sendo de 32,20 internados na faixa etária de 50 a 59 anos; 51,24 em 60 a 69 anos; 78,40 para 70 a 79 anos e maiores para os homens em relação as mulheres (JORGE et.al OP.CIT). Na Gráfico da figura 15 pode-se observar a frequência de internação acumulada sazonalmente no período de estudo.

Figura 15 - Sazonalidade das internações por insuficiência cardíaca. Niterói, sudeste do Brasil, 1996-2004



Fonte: Jorge, J.E.L (2009)
Elaboração: Costa, I.T (2020)

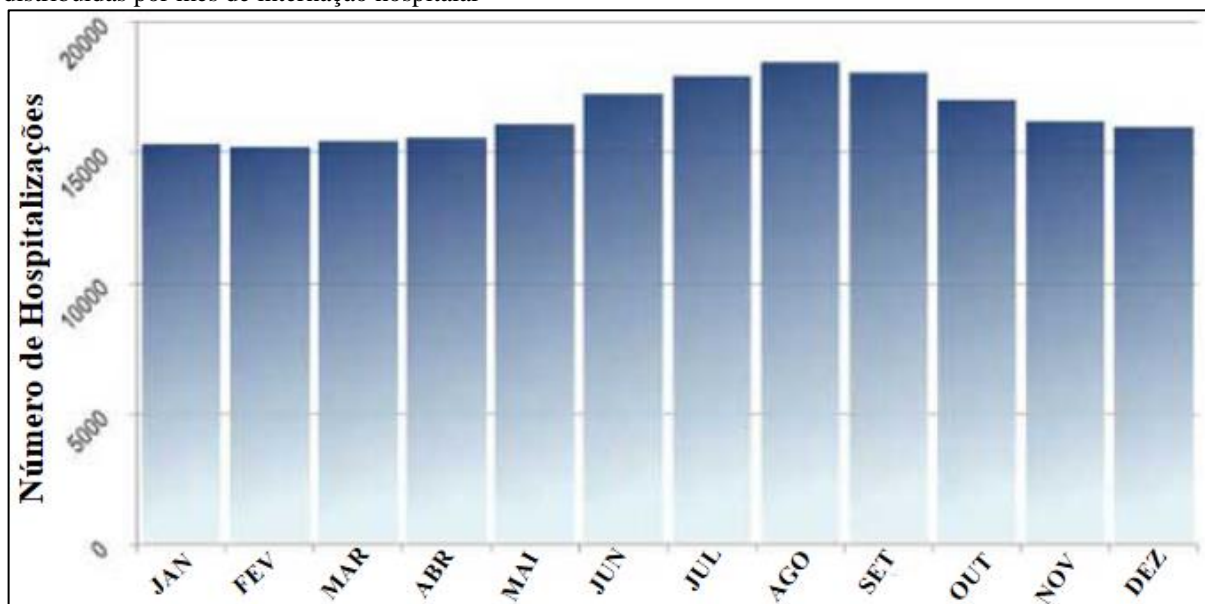
Os maiores picos de internação foram observados entre o inverno e outono e o menor pico ocorreu no verão. Por último o autor, cita algumas limitações de trabalhar com um banco de dados em saúde, de modo que para a insuficiência cardíaca em níveis mais elevados, pode-

se repetir internação da mesma pessoa. Essa peculiaridade não pode ser descartada no banco de dados utilizado na pesquisa.

Outro trabalho referente a Insuficiência cardíaca, só que agora associado as internações na cidade de São Paulo é realizado por Godoy et.al (2011) tendo como título “*Hospitalization and mortality rates for heart failure in public hospitals in São Paulo*”, em português traduz-se como “*Hospitalização e mortalidade por insuficiência cardíaca em hospitais públicos de São Paulo*”. Foi utilizado para a formulação do trabalho informações disponibilizadas pelo banco de dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) utilizando os dados de “Autorização para Internação” (AIH), documento preenchido pelo médico responsável que consta o tempo de internação hospitalar.

Em uma primeira análise foi observado 194.098 pacientes internados por IC de 1992 a 2010, uma média 10.743 pacientes ao ano, sendo que 95.219 (49,0 %) de mulheres e 98,879 (51,0%) de homens. Em relação as faixas etárias, observa-se um maior acometimento nas populações com mais idade. Na avaliação sazonal (figura 16) é demonstrado o número total de internação para IC acumulada para cada mês de 1992 a 2010.

Figura 16 - Número total de internações por insuficiência cardíaca na cidade de São Paulo entre 1992 e 2010, distribuídas por mês de internação hospitalar



Fonte: Godoy et. al (2011)
Elaboração: Costa, I.T (2020)

O autor expõe 3 resultados de destaque em sua pesquisa. O primeiro referente um padrão sazonal de internação para IC, podendo visualizar um pico no “terceiro trimestre do ano”, ou seja, maiores internações em julho, agosto e setembro e parte de agosto.

Os outros dois pontos destacados são referentes a evolução temporal comparando ano a ano. Os índices de internação para IC tiveram uma diminuição ao passar dos anos (redução de

32% nos hospitais do SUS em SP) e um aumento na permanência do paciente internado (aumento de 25% no tempo de internação), o autor relaciona que esses dados abrangeram um período de consolidação de terapias modernas para IC, assim a mortalidade e internação tiveram uma diminuição em seus números absolutos.

Na cidade de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul, Pimentel, Grudtner e Zimerman (2006) verificou a variação sazonal da Taquicardia Ventricular (TV) em 3034 pacientes do hospital Moinhos de Vento, que se submeteram ao teste Holter⁶. Para análise sazonal definiu-se verão (dezembro a fevereiro), outono (março a maio), inverno (junho a agosto) e primavera (setembro a novembro). A distribuição dos pacientes que fizeram o exame por estação: 561 (18,5%) no verão, 756 (24,9%) no outono, 843 (27,8%) no inverno e 874 (28,8%) na primavera. Porém os pacientes que tiveram resultados compatíveis para TV foram 202 casos, onde: para o verão foi 52 pacientes (9,3%); no outono 39 pacientes (5,2), no inverno 56 alterações (6,6%); e na primavera 60 diagnosticados com TV (6,9%).

Como conclusão os autores colocam que o trabalho foi a primeira avaliação sazonal para TV no sul do Brasil e algumas limitações estavam presentes no trabalho por falta de informações complementares como informações mais precisas dos históricos de cada paciente. Contudo os dados analisados apresentaram uma associação entre o aumento da temperatura e TV, mesmo assim ressaltam a necessidade de confirmação em trabalhos futuros.

Os trabalhos mencionados até aqui foram escritos por profissionais da área da saúde, sem a presença ou participação de um geógrafo, o qual poderia auxiliar nas formulação e discussões de cunho ambiental. Para a análise climática seria enriquecedor que fossem trabalhos com dados diários de temperatura em valores máximos e mínimos, não apenas as incidências sazonais, o que pode mascarar alguns eventos como as ondas de frio e ondas de calor, que não necessariamente ocorre nas estações consideradas menos frias ou quentes.

Mesmo assim, os artigos cumprem seu papel nas avaliações que foram propostas, pois trata-se em sua essência serem exploratórios nas referidas áreas de atuação. Outro fator de dificuldade mencionado por todos os autores é a trabalhar e conseguir um banco de dados com as variáveis necessárias para as avaliações, dessa maneira fica dificultoso fazer avaliações diárias porque muitos desses bancos não contabilizam internações diárias, como é o caso do DATASUS, para doenças cardíacas.

⁶ Holter é um equipamento portátil utilizados para monitorar as atividades elétricas do coração em um determinado período, normalmente 24 horas.

Em abordagens realizadas por geógrafos sobre doenças do aparelho circulatório, é importante destacar algumas pesquisas como a de Sobral (2005) o qual analisou uma correlação de maior risco de mortes por doenças respiratórias e cardiovasculares durante a ocorrência do fenômeno ilha de calor no município de São Paulo. Essa relação foi maior para pessoas idosas, também é importante ressaltar que um menor número de mortes ocorreu no verão e em dias com temperaturas superiores na 35°C, assim a autora conclui que as anomalias térmicas, principalmente pelas grandes amplitudes de temperaturas que ocorrem de um dia para o outro podem estar relacionadas com os excessos de mortes de vias cardíacas e respiratórias.

Pitton e Domingos (2004), estudaram na cidade de Santa Gertrudes – (SP) a relação entre as internações de crises hipertensivas e os tipos de tempo atmosférico, foram usados dados climáticos de: pluviosidade, temperatura do ar e umidade relativa do ar. A relação com o número de internações para precipitação foi: dias com chuvas isoladas e em longos períodos de seca; Temperatura do ar: dias com maior amplitude térmica e com bruscas mudanças de temperatura; Umidade relativa do ar: Dias com alta umidade no verão e com baixa umidade no inverno.

Na cidade de São Paulo, Ikefuti (2016) relacionou em sua pesquisa variáveis climáticas, fatores socioeconômicos com a mortalidade por doenças do aparelho circulatório, mais especificamente Acidentes Vasculares Cerebral (AVC) e Embolia Pulmonar (EP). Através de uma composição estatística foi estabelecido critérios para risco relativo de mortalidade em ambas patologias. As conclusões das pesquisas apontam que as mortalidades aumentam em um curto prazo de tempo e oscilações meteorológicas de poucos dias, essa informação é de suma importância para os agentes e órgão de saúde competentes formularem propostas preventivas para a população de risco.

Na análise temporal foi demonstrado que tanto o frio e o calor são fatores de risco para o AVC e para a EP, com um maior acometimento para faixa etária mais idosa. As mortalidades foram concentradas nas regiões mais periféricas do município, assim coincidiu com os locais de menor renda per capita e quantidade de vegetação, nessas regiões também há a concentração de população afrodescendente.

Ikefuti, Barrozo e Braga (2018) analisa a relação da temperatura média do ar para Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (AVCI) e Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico (AVCH) na cidade de São Paulo, com 55.663 casos de mortes. O AVCH foi associado a temperaturas médias baixas, com risco relativo para os homens (RR) = 2,43 (IC 95%, 1,12-5,28) e mulheres RR = 1,39 (IC 95%, 1,03-1,86). Em relação a AVCI não houve significância relativa associada.

5 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 DADOS DE SAÚDE

O banco de dados referente ao Hospital Universitário de Santa Maria foi obtido depois da aprovação e dos trâmites legais do Comitê de ética e Grupo de Ensino e Pesquisa GEP/HUSM (ANEXO A) para utilizar o banco de dados do Sistema de Informações Educacionais (SIE) e o Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), do HUSM. Desta maneira, junto ao setor de Estatística do hospital, foi disponibilizado dados sobre os pacientes que procuraram atendimento no pronto socorro de atendimento (PA) 24 horas, diagnosticados com problemas cardíacos. Assim foi elaborado um banco de dados com as internações de emergência na cardiologia para dar seguimento a pesquisa. Se optou por uma escala temporal de 6 anos (2012-2017), por se tratar de um período mais recente e pelos sistemas SIE e AGHU contemplarem esse período.

O sistema AGHU foi implementado plenamente dentro do HUSM a partir de outubro de 2014, sendo que por algum tempo foi utilizado os dois sistemas de forma simultânea, por esse motivo precisou-se utilizar os dois bancos de dados para o período em questão. Os dados disponibilizados pelo setor de estatística do HUSM foram: Sexo e idade do paciente, data de internação, cidade de residência com endereço e por último o código do CID 10.

Os dados referentes ao agravo das doenças cardíacas em escala estadual, foram obtidos com a utilização dos bancos dados disponíveis pelas políticas de Lei de Acesso à Informação (LAI), Lei nº 12.527/2011. Desta maneira utilizou-se o Departamento de Informática do SUS (DATASUS). O sistema DATASUS⁷ foi utilizado para tabulações em nível nacional e estadual, uma vez que ele permite obter dentro de seus capítulos de informações apenas com quantitativos de internação mensal, não podendo então utilizar esse banco de dados para uma análise diária.

Deste modo para dar seguimento, com a utilização do DATASUS, foi especializado as notificações para todas doenças cardíacas presentes no capítulo IX do CID 10: doenças do aparelho circulatório (Tabela 4) para cada cidade do Rio Grande do Sul e posteriormente para a 4ª CRS, uma vez que este banco de dados recebe as notificações de saúde dos municípios notificadores.

⁷ DATASUS: O Departamento de informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) é uma plataforma que entre outras funções disponibiliza informações epidemiológicas de morbidade e mortalidade por meio das notificações referentes pelas instituições de Saúde vinculadas ao SUS. Pode ser acessada através do site governamental: < <http://datasus.saude.gov.br/>>.

Tabela 4 – Agrupamentos do CID 10 presentes no Capítulo IX – Doenças do Sistema Circulatório.

Código	Agrupamentos
I00-I02	Febre reumática aguda
I05-I09	Doenças reumáticas crônicas do coração
I10-I15	Doenças hipertensivas
I20-I25	Doenças isquêmicas do coração
I26-I28	Doenças cardíaca pulmonar e da circulação pulmonar
I30-I52	Outras formas de doença do coração
I60-I69	Doenças cerebrovasculares
I70-I79	Doenças das artérias, das arteríolas e dos capilares
I80-I89	Doenças das veias, dos vasos linfáticos e dos gânglios linfáticos, não classificadas em outra parte
I95-I99	Outros transtornos, e os não especificados do aparelho circulatório
Código	Categorias com asterisco
I32*	Pericardite em doenças classificadas em outra parte
I39*	Endocardite e transtornos valvulares cardíacos em doenças classificadas em outra parte
I41*	Miocardite em doenças classificadas em outra parte
I43*	Cardiomiopatia em doenças classificadas em outra parte
I52*	Outras afecções cardíacas em doenças classificadas em outra parte
I68*	Transtornos cerebrovasculares em doenças classificadas em outra parte
I79*	Transtornos das artérias, das arteríolas e dos capilares em doenças classificadas em outra parte
I98*	Outros transtornos do aparelho circulatório em doenças classificadas em outra parte

Fonte: DATASUS – (N/D)

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Os dados da plataforma DATASUS são disponibilizados no eixo de “Acesso a Informação”, que transfere para algumas opções como a de “Informações de Saúde” (TABNET) que pode ser visualizada na figura 17 o seu acesso a plataforma.

Figura 17- Plataforma Online DATASUS e de acesso ao TABMET.



Fonte: DATASUS – (N/D)

Para elaborar os mapas⁸ foram utilizados os dados de notificação associado a contingente populacional das cidades (população relativa porcentual para cada 1000 pessoas), assim sendo possível adaptar e calcular a fórmula de prevalência proposta por Wagner (1998) que consiste na divisão do contingente afetado pelo total de indivíduos estudados (nesta pesquisa é população absoluta de cada cidade). A Equação (1) proposta por Wagner (OP.CIT) é:

$$\textit{Taxa de Prevalência} = \frac{\text{Nº de Notificações}}{\text{População total da Cidade}} \times 1000 \quad (1)$$

Deste modo foi possível calcular a taxa de prevalência relativa para cada cidade da área de estudo, sendo considerado o valor (1000) como relativo a cada mil pessoas em cada cidade.

⁸ O Software QGIS 3.4.2 foi utilizado para elaborar e confeccionar todos mapas desenvolvidos nesta pesquisa.

5.2 DADOS METEOROLÓGICOS E CLIMÁTICOS

O banco de dados utilizado foi proveniente da estação meteorológica de Santa Maria INMET. O acesso aos dados é possível através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), que possui um grande contingente de dados históricos, possibilitando acesso retroativos com dados meteorológicos. Na figura 18 observa-se a localização da Estação Meteorológica de Santa Maria e sua área de atuação (WMO,2010).

Figura 18 – Mapa de localização da Estação Meteorológica de Santa Maria e sua área de atuação.



Elaboração: Costa, I.T (2020)

A área de atuação de uma estação meteorológica é definida pela World Meteorological Organization (WMO) em um raio de 100 km no seu entorno (WMO,2010). Desta forma, ao observar o mapa, percebe-se que a estação de Santa Maria abrange praticamente toda a 4ª CRS, sendo que a área da região de saúde Verdes Campos é abrangida totalmente pela atuação da estação e a região de saúde Entre Rios não é contemplada em sua porção mais a oeste.

Na necessidade de cumprir os objetivos gerais e específicos da pesquisa, a estação meteorológica de Santa Maria torna-se suficiente, pois além de contemplar quase toda área de extensão da 4ª CRS e ser uma estação que segue os padrões de qualidade técnicos e científicos da (WMO), a região de saúde Verdes Campos (100% dentro da área de atuação) possui o maior contingente de internações por município de residência no HUSM.

Primeiramente realizou-se uma análise sazonal das internações para o estado do Rio Grande do Sul e para a 4ª CRS utilizando os dados DATASUS para doenças do aparelho circulatório por local de residência. Como o DATASUS disponibiliza os quantitativos de internações mensal foi tabulado as estações conforme a metodologia aplicada por Pimentel et al (2006), Verão (Dezembro a Fevereiro); Outono (Março a Maio); Inverno (Junho a Agosto) e Primavera (Setembro a Novembro). Para os dados das interações no HUSM disponibilizados de modo diário, também foi feito a mesma tabulação, tendo como referência a cidade de origem de cada internado, considerou-se as sazonalidades conforme Sartori (2003): Verão (22 de dezembro a 20 de março); Outono (21 de março a 20 de junho); Inverno (21 de junho a 21 de setembro); Primavera (22 de setembro a 21 de dezembro).

Com a base de dados das temperaturas mínimas e máximas diárias foram definidos os períodos de formação de Ondas de Frio e de Ondas de Calor, adaptadas como anomalias para o sistema fisiológico, e posteriormente relacionado com as internações. Para definir esses fenômenos utilizou-se os seguintes parâmetros:

Ondas de Frio: Temperaturas mínimas de $\leq 8^{\circ}\text{C}$, por no mínimo 3 dias consecutivos. Adaptação de Costa (2006), possibilitando verificar a ocorrência da anomalia fora do período de ocorrência predominante (período sazonal do inverno).

Ondas de Calor: Temperaturas mínimas e máximas respectivamente acima de 18°C e 28°C , por no mínimo 3 dias consecutivos. Adaptado de Rossato (2003), para análise da anomalia em todos meses, conforme mencionado pela referida autora, os valores foram estabelecidos por ser margem para o bom funcionamento do organismo.

Para análise com o banco de dados de saúde as internações foram analisadas durante ocorrência do fenômeno e até 7 dias após o último dia ocorrência de cada onda. Dessa forma, pode-se averiguar se a existência da Onda de Calor ou Frio pode ou não desenvolver problemas tardios, citado na literatura como “atraso meteorológico” (SARTORI, 2014).

Os procedimentos metodológicos descritos conduzirão cumprir dois objetivos específicos propostos sendo eles o “a” e “b” colocados como partes a serem desenvolvidas na pesquisa. Desta maneira objetivo “a” relaciona-se com as internações sazonais e o “b” com as ocorrências e influência das ondas de calor e frio nas internações.

5.3 DADOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DA 4ª CRS E DE SANTA MARIA.

A plataforma do TABMET do DATASUS, possibilita acessar uma aba denominada “Demográficas e Socioeconômicas” a qual por sua vez permite trabalhar com inúmeros indicadores sociais e demográficos. Para a caracterização geográfica socioeconômica da 4ª CRS foi utilizado alguns dos marcadores dessa plataforma, como: Índice de Gení de renda domiciliar per capita e Produto Interno Bruto (PIB), o Índice de Desenvolvimento Humano para Municípios (IDHM) foi baixado no Atlas do Desenvolvimento Humano. Para cada variável foi produzindo um mapa de distribuição dos marcadores socioeconômicos nas cidades que compõem a 4ª CRS.

Com as variáveis de sexo e idade dos pacientes, foi realizado a avaliação referente as maiores concentrações de internação entre os sexos (masculino e feminino), afim de verificar se esse marcador segue o mesmo padrão das literaturas médicas de um maior acometimento para o público masculino. Em relação a idade foram tabuladas faixas etárias de: até 39 anos; 40 a 59 anos; 60 a 79 anos; mais e 80 anos. Foi, observado desta maneira a proporção de acometidos dentro destas faixas etárias nas estações do ano e também nas ondas de calor e frio.

Com o endereço de residência dos pacientes, foi realizado um mapeamento pontual⁹ dentro dos bairros e Setores Censitários¹⁰ da área urbana de Santa Maria, sendo utilizado as informações de pacientes internados a partir de 2014, pois no banco de dados (SIE e AGHU) a informação de endereço era inexistente ou não completa para todas as internações nos períodos anteriores a 2014. Os Setores Censitários foram adquiridos no site do IBGE (2010), e possibilitou confeccionar um mapa de renda da população que foi internada no em caráter de urgência e emergência para no setor de cardiologia do pronto atendimento do hospital universitário de Santa Maria. Para tal foi confeccionado a espacialização para domicílios com renda nominal de até 1 salário mínimo e rendas superiores a 5 salários mínimos.

Em relação ao Índice de Privação Social (IPS) proposto por Faria, Savian e Vargas (2019) para área urbana de Santa Maria foi realizado a espacialização dos IPS para o município e sobrepostos a malha de pontos de internação, de modo a verificar a relação da morbidade

⁹Em relação aos endereços dos pacientes é preciso frisar que os pontos marcados no mapa **NÃO** correspondem ao endereço precisos de pacientes, uma vez que eles foram deslocados propositalmente, de forma que possa manter melhores níveis de sigilo sobre dados dos pacientes. De modo que o objetivo desse trabalho é relacionar variáveis de saúde, ambientais (clima) e fatores sociais, os deslocamentos dos pontos proposital, não afeta o objetivo maior do trabalho, uma vez que foram realizados no mesmo setor censitário.

¹⁰O setor censitário é a menor unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados, em áreas contínuas. Um mesmo Bairro pode possuir vários setores Censitários.

hospitalar com as condições de privação. Posteriormente foi realizado com auxílio do software GeoDa 1.14.0, a correlação pela Univariate Moran's I (Global), pois a mesma tem como finalidade básica estimar a magnitude da autocorrelação espacial entre as áreas, considerando o vizinho mais próximo (CÂMARA, et.al, 2004). Com isso pode-se verificar a dependência espacial dos IPS na área urbana de Santa Maria e relacioná-las com as internações dentro dos Clusters (aglomerados) formados.

Os dados de renda colaboraram para um melhor entendimento da situação social do grupo de pessoas que foram internadas. Ambas fontes disponibilizam suas tabulações em forma de planilha utilizado o Software Excel, tanto do DATASUS quanto do setor de estatística do HUSM.

Os procedimentos metodológicos descritos para os dados de saúde, servirão para cumprir o primeiro objetivo específico (“c”) da pesquisa, o qual tem como pretensão conhecer o perfil social e econômico da população acometida por doenças cardiovasculares na 4ª CRS.

5.4 ANÁLISE DAS TAXAS DE INTERNAÇÃO.

Os indicadores de gestão hospitalar, em qualquer unidade ou especialidade consideram como representativo a média de pacientes que internam diariamente, como a relação entre o número de pacientes por dia e número total de dias de um determinado período. Essa relação média, é conhecida na área da saúde como “Censo médio diário” (BRASIL, 2002). Destaca-se, deste modo a seguinte equação (2):

$$\text{Taxa Média de Internação: } \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total de pacientes internados}}{\text{Total de dias do Período}} \quad (2)$$

Desta maneira, as taxas de internação do censo diário médio, foram calculadas primeiramente para as estações do ano (verão, outono, inverno, primavera) e para o período total. Assim, pôde-se confeccionar gráficos para demonstrar a oscilação das taxas sazonal contrastadas entre si. Na sequência, foram realizados os cálculos para ondas de calor e ondas de frio e para até 7 dias após cada anomalia. Foram calculados também, afim de poder fazer comparações, a taxa de internação para os “dias normais” (sem anomalias) e a taxa total de internação do período de estudo.

Por último, foi escolhido para análise a cada ano do estudo a onda (de calor e de frio) mais representativa para as internações por doenças do coração, foi usado como critério, a maior taxa de internação e o maior número de internações em até 7 dias após a ocorrência. Com isso foi analisado as amplitudes das internações no decorrer da onda com as ocorridas nos períodos

do “atraso biometeorológico”. A fim de demonstrar a totalidade das intenações dentro das ondas, os anexos (D ao I) apresentam anualmente as intenações, ondas de calor e frio e variação da temperatura.

5.5 TRABALHO DE CAMPO

A fim de analisar a distribuição espacial da população acometida com patologia cardíaca e sofrendo um evento de crise cardíaca, na qual teve-se necessidade de atendimento hospitalar de emergência, observou-se a distribuição geográfica dos enfermos em relação a sua residência de origem, disponibilizada pelo serviço de estatística do HUSM.

Após a espacialização e observação dos quantitativos das cidades com maior número de pacientes internados foi realizado um trabalho de campo para conhecer e observar peculiaridades e similaridades de cada uma. Desta maneira visitou-se os hospitais e Prontos Atendimentos dos municípios, bem como as secretarias municipais de Saúde para obter informações sobre os de serviços de transporte de saúde (ambulâncias) e seus respectivos contingentes referentes as frotas do próprio município e da existência ou não de Unidades do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência¹¹ (SAMU). Destaca-se que para transporte entre unidades de serviço de saúde, não pode ser realizada pelo SAMU, sendo necessário cada cidade ter sua frota¹² própria para transporte de pacientes à hospitais de maior complexidade, como é o caso das cidades presentes na 4ª Coordenadoria Regional da Saúde, que necessitam eventualmente transferir pacientes cardíacos para o HUSM, que possui a referência de alta complexidade para esse atendimento.

¹¹ O serviço de atendimento prestado pelo SAMU, tem objetivo de chegar precocemente à vítima em situação que envolvam Urgência e Emergência de natureza clínica, cirúrgica, traumática, obstétrica, pediátrica, psiquiátrica, entre outras.

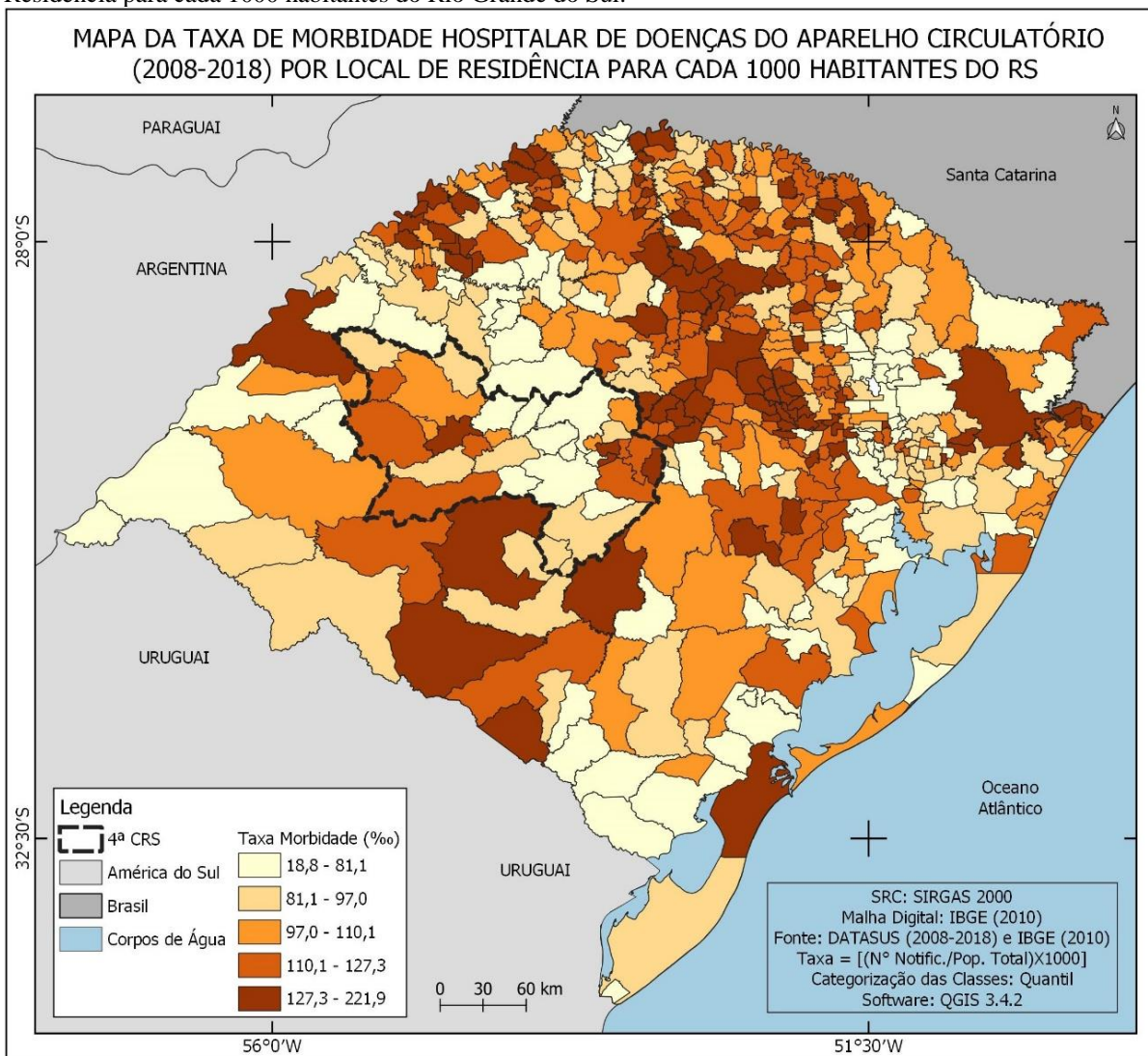
¹² O SAMU faz conexão entre os pacientes e os serviços hospitalares, dessa forma ele não realiza o transporte entre Hospitais. Os transportes entre hospitais, quando há necessidade de transferência do paciente para uma unidade de maior complexidade deve ser realizado por uma ambulância da frota citadina ou uma contratada para tal finalidade.

6. RESULTADOS

6.1 INTERNAÇÕES E SAZONALIDADE POR DOENÇAS CARDÍACAS NO RIO GRANDE DO SUL

As internações por doenças cardíacas, conforme o DATASUS representa uma breve avaliação da morbidade hospitalar no sentido de que o processo de entrada e permanência nos ambientes hospitalares são consequência de estar doente. Dessa forma, a figura 19 demonstra a espacialização da morbidade hospitalar para o estado do Rio Grande do Sul, na forma de internação pelas Doenças do Aparelho Circulatório, presente no Capítulo IX do CID 10, os quais são considerados doenças que afetam o coração.

Figura 19 - Mapa de Morbidade Hospitalar de Doenças do Aparelho Circulatório (2008-2018) por local de Residência para cada 1000 habitantes do Rio Grande do Sul.



Elaboração: Costa, I.T (2020)

A distribuição espacial das internações por doenças cardíacas, atribuindo-se uma proporcionalidade relativa para cada 1000 pessoas, possibilita visualizar as diferenças entre os municípios que possuem contingentes populacionais desiguais. De forma geral, ao observar o Rio Grande do Sul percebe-se que existe um certo paralelismo entre as internações para mais de 97 casos para cada 1000 habitantes.

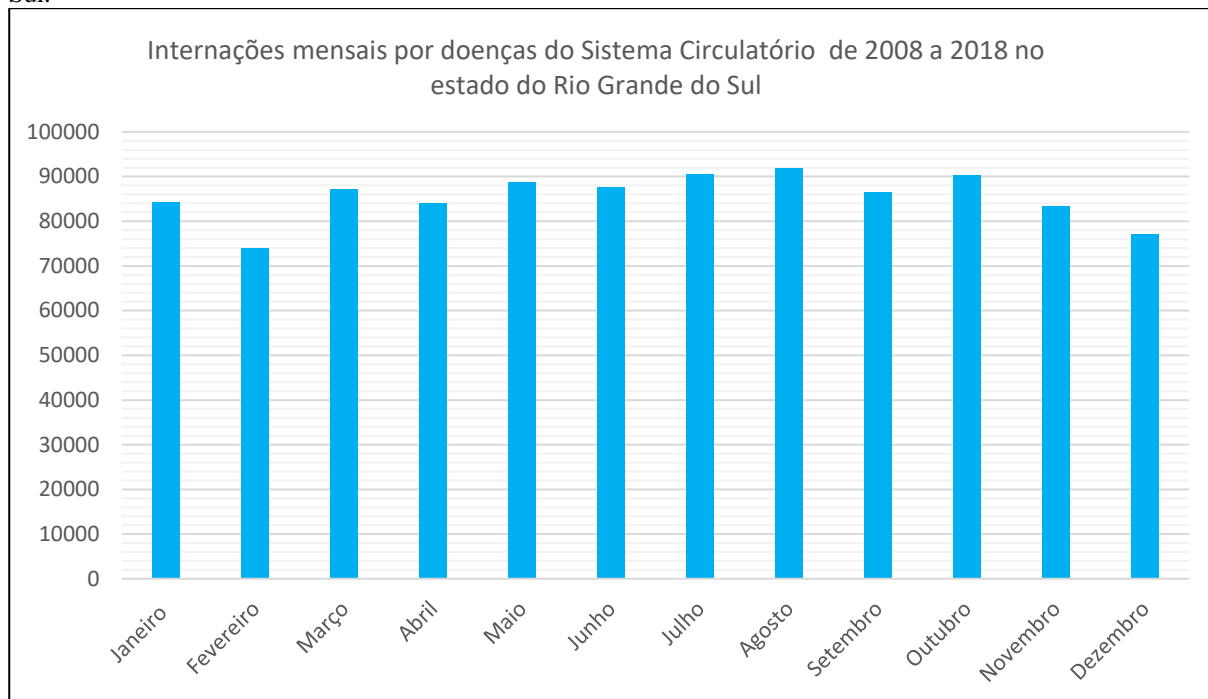
Alguns locais apresentam baixa taxa de internação para esse tipo de patologia, os quais são representados pela porção Oeste (Barra do Quaraí; Uruguaiana; Itaqui e Manuel Viana), na porção sul (Jaguarão, Herval, Arroio Grande, Bagé, Dom Pedrito, Pelotas); na parte Central do estado, destacando 4ª CRS a cidade de Santa Maria, Dilermando de Aguiar, Formigueiro, Itaara, São Pedro do Sul, Júlio de Castilhos, entre outras. Na parte nordeste do RS, algumas pequenas cidades como Bom Jesus, Cambara do Sul, Caxias do Sul, Flores da Cunha, Nova Pádua, Nova Roma do Sul, Veranópolis.

As maiores concentrações de internações podem ser observadas em *clusters*, das cidades com maiores índices de internações no estado para doenças cardíacas nas instituições de saúde do SUS com taxa de internação para cada 1000 pessoas superior a 127 internações e chegando em alguns locais a 221,9. Dessa maneira vale o destaque para alguns locais como no centro norte do estado, destaca-se assim as cidades como: Salto do Jacui, Jacuizinho, Espumoso, Tapera, Selbach (na parte mais Central); as cidades de Chapada, Carazinho, Passo Fundo, Mato Castelhana, Ernestina, Não Me Toque, Soledade, Fronteira Xavier, São José do Herval, Nova Alvorada, Arvorezinha, Anta Gorda, Putinga, entre outras (na parte mais norte).

Alguns destaques para a porção Sul são: Aceguá, Dom Pedrito, São Gabriel, Caçapava do Sul e para Rio Grande. No extremo Noroeste do Rio Grande Sul destaca-se as cidades de Esperança do Sul, Tiradentes do Sul, Crissiumal, Três Passos e Bom Progresso e no Nordeste do estado os municípios de São Francisco de Paula, Três Corroas, Igrejinha, Riozinho, Mampituba, Morrinhos do Sul e Dom Pedro de Alcântara.

As distribuições das internações por Doenças do Aparelho Circulatório são interessantes de serem observadas em uma distribuição mensal e sazonal, afim de possibilitar o contato com a escala temporal em uma percepção longitudinal. Dessa maneira, o gráfico da figura 20 demonstra as internações mensais por DSC do período de 10 anos, no município de residência.

Figura 20 - Internações mensais por doenças do Sistema Circulatório de 2008 a 2018 no estado do Rio Grande do Sul.

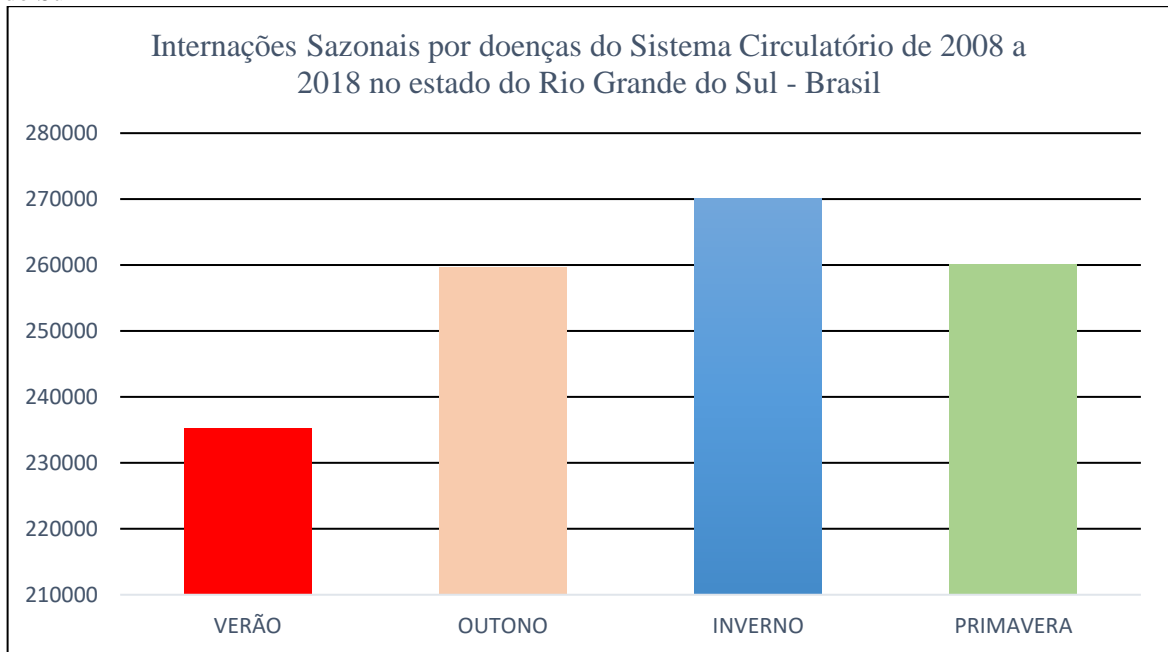


Fonte: DATASUS.

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Observa-se que as internações em uma distribuição mensal são altas no decorrer do ano, mas chama-se a atenção para leve aumento consecutivo nos meses de junho, julho e agosto (meses de inverno, e das menores temperaturas do ano). Os meses com menores internações são dezembro e fevereiro (meses de verão e também das maiores temperaturas do ano). Para melhor visualizar a distribuição sazonal das internações no Rio Grande Sul, foi elaborado o gráfico da figura 21 que apresenta o mesmo banco de dados do gráfico anterior em distribuição sazonal.

Figura 21 - Internações Sazonais por doenças do Sistema Circulatório de 2008 a 2018 no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: DATASUS

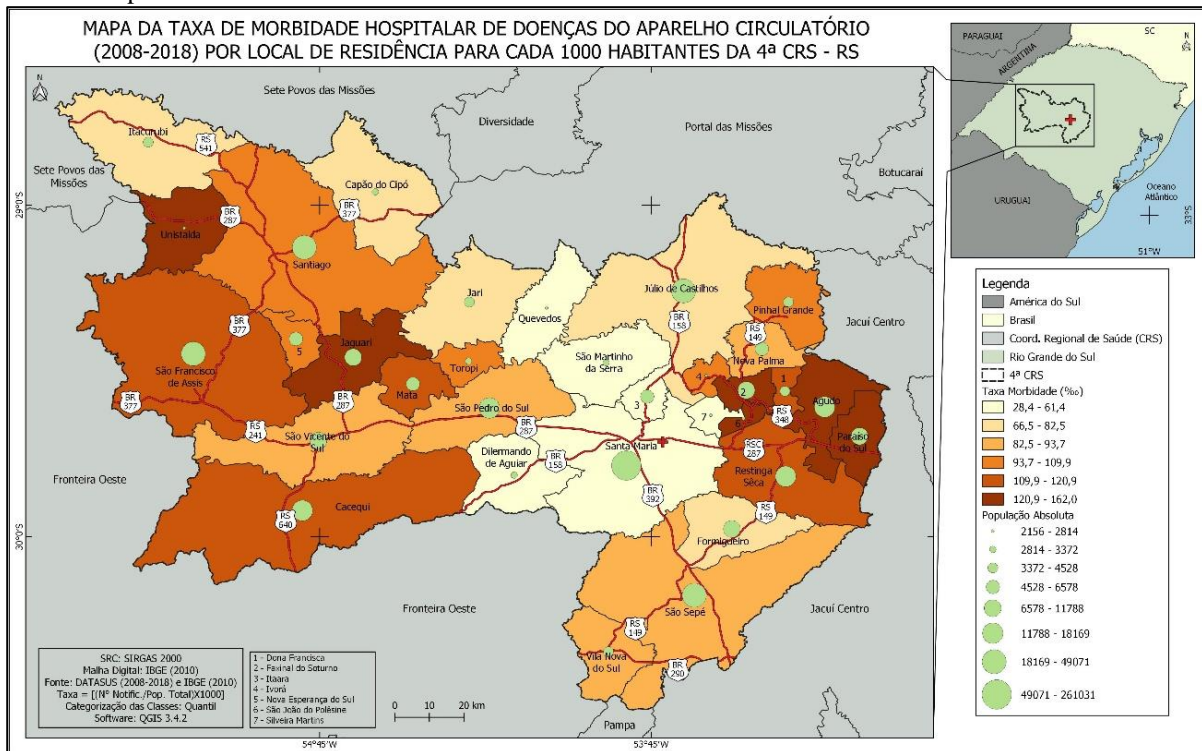
Elaboração: Costa, I.T (2020)

Pela distribuição sazonal o inverno é estação maior morbidade em relação com as internações por doenças do coração no estado, apresentou de 2008 a 2018 um total de 270.138 internações, seguido da primavera com 260.196 e outono com 259.714 internações. A estação com menor número de internações foi o Verão, o qual possuiu um contingente de 235.225 pessoas internadas por problemas do coração. Vale destacar que em todo o período ocorreu 1.025.273 internações no Rio Grande do Sul.

6.2 INTERNAÇÕES E SAZONALIDADE POR DOENÇAS CARDÍACAS NA 4ª CRS E NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE SANTA MARIA.

A representação das internações por Doenças do Aparelho Circulatório se faz presentem também para a 4ª CRS, utilizando os dados de internação das instituições de saúde do SUS e a população das cidades (IBGE 2010) foi elaborado o mapa presente na figura 22, que demonstra a taxa de morbidade hospitalar para as referidas patologias do coração.

Figura 22 - Mapa da taxa de Morbidade Hospitalar de Doenças do Aparelho Circulatório (2008-2018) por local de Residência para cada 1000 habitantes da 4ª CRS – RS



Elaboração: Costa, I.T (2020)

As internações referentes a cada cidade demonstram que dentro da 4ª CRS há uma maior concentração das internações nas cidades que ficam, nas porções Leste (Faxinal do Soturno, São João do Polêsine, Agudo, Paraíso do Sul, Restinga Seca); Oeste (Mata, Jaguarari, São Francisco de Assis, Unistalda e Cacequi), todos esses municípios com mais de 100 internações para cada 1000 habitantes nos hospitais de suas cidades. Os baixos índices de internação ocorreram em cidades próximas a Santa Maria (inclusa também) como: Dilermando de Aguiar, Itaara, Silveira Martins, São Martinho da Serra e Quevedos, essas cidades, apresentam índices entre o intervalo de 28,4 a 61,4 internações para cada 1000 habitantes, o que pode-se considerar um valor baixo em relação a outras cidades no contexto geográfico da Coordenadoria.

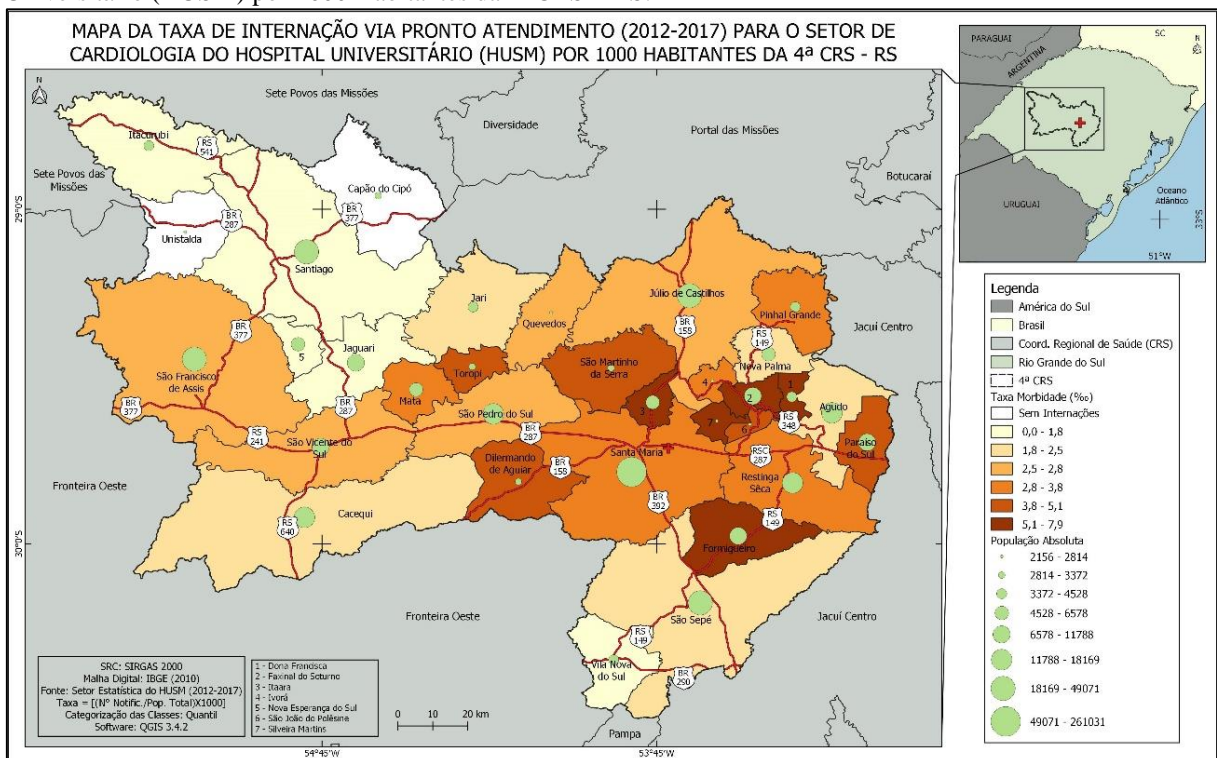
Uma breve observação que necessita ser reforçada observando a população absoluta das cidades (círculos verdes do mapa), é a situação desproporcional em números de habitantes que ocorre dentro da coordenadoria, como mencionado, com a exceção das cidades de Santa Maria, Santiago e também São Sepé (terceira maior com 23798 habitantes) as outras cidades possuem populações menores que 20 mil habitantes, num intervalo de 10 a 20 mil habitantes apenas (São Francisco de Assis, São Pedro do Sul, Agudo, Júlio de Castilho, Jaguarari e Restinga Seca). Agora com intervalo de 5 a 10 mil (Faxinal do Soturno, Formigueiro, Itaara, Nova Palma, Paraíso do Sul, São Vicente do Sul). A maior parte das cidades possuem menos de 5 mil habitantes como Dona Francisca, Quevedos, São João do Polêsine, São Martinho da Serra,

Unistalda, Capão do Cipó, Dilermando de Aguiar, Itacurubi, Ivorá, Jari, Nova Esperança do Sul.

A relação entre internações e contingente populacional mostrado através espessura dos círculos verdes que representam a população absoluta, não é diretamente proporcional, pois apresenta-se os dois casos, cidades com população reduzida com alto índice de internação e outras com baixos índices. Para as duas cidades mais populosas, Santa Maria apresentou baixa taxa de internação para seus residentes e Santiago demonstrou taxa relativamente alta dentro do intervalo de 93,7 a 109,9 internações a cada 1000 habitantes.

Em contrapartida, as internações para patologias cardíacas dos municípios da 4ª CRS que necessitam de uma transferência para um hospital de maior complexidade, são encaminhados para o Hospital Universitário de Santa Maria (possui referência em Alta Complexidade Vascular). Dessa forma, a figura 23, com base no banco de dados do Setor de Estatística para período de (2012-2017) mostra as internações ocorridas no HUSM por paciente das cidades referentes a 4ª CRS considerando uma taxa relativa de internação para cada 1000 pessoas.

Figura 23 - Mapa da taxa de internação via pronto socorro (2012-2017) para o setor de Cardiologia do Hospital Universitário (HUSM) por 1000 Habitantes da 4ª CRS – RS.



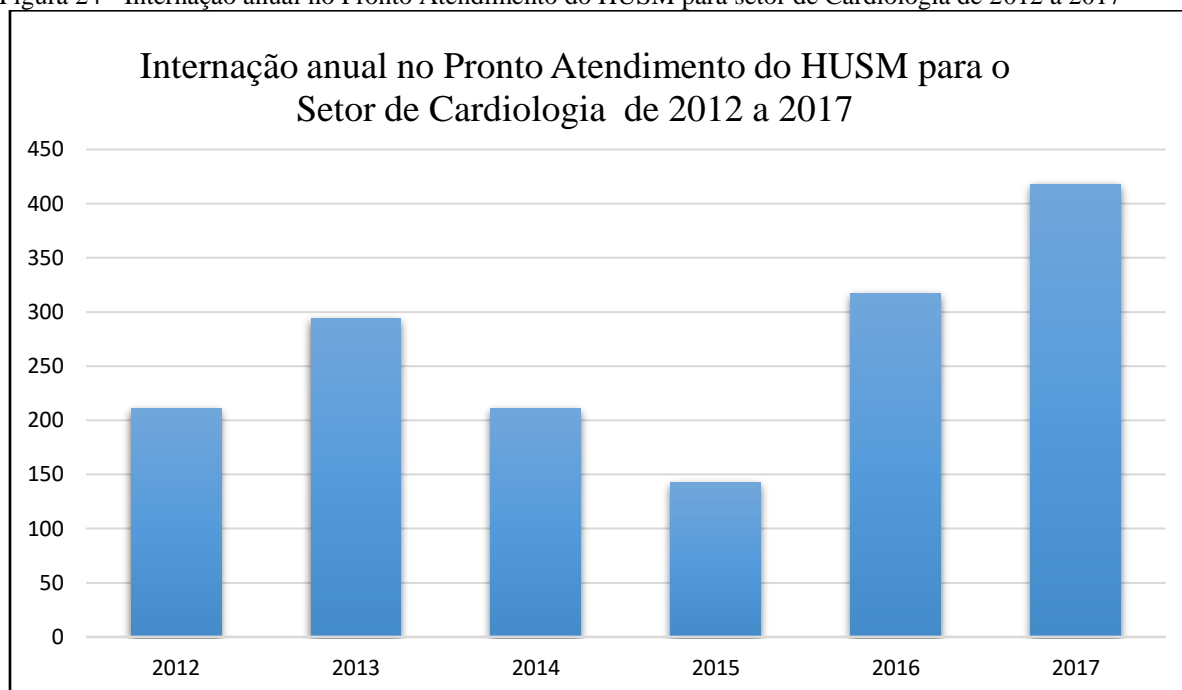
Elaboração: Costa, I.T (2020)

As internações da porção leste da coordenadoria (Região de Saúde Verdes Campos) são em maior frequência comparadas com a porção Oeste (Região de Saúde Entre Rios), essa relação pode ser explicada pela maior facilidade de acesso terrestre pelas estradas contidas no

lado leste e também a menor distância em quilômetros entre as cidades e Santa Maria. Outro fator que explica essa dinâmica é que Região de Saúde Entre Rios onde se destaca a cidade de Santiago possui o Hospital de Caridade de Santiago (HCS), referência em Média Complexidade Cardiovascular. Desta maneira, muitas vezes os pacientes das cidades próximas recorrem aos serviços desse estabelecimento de Saúde, o qual por sua vez, de modo recorrente encaminha pacientes para receber um atendimento de maior complexidade do SUS, no caso o HUSM. As cidades de Capão do Cipó e Unistalda não tiveram nem uma internação para as doenças cardiovasculares no HUSM.

As internações em sua distribuição anual entre 2012 e 2017 que obteve 1592 internados no HUSM, apresenta uma frequência diferente para cada ano, como pode ser observado no gráfico da figura 24. As internações até 2015 (ano com menor número de internação, 143) apresentam uma diminuição, a qual de forma inversa, se eleva em 2016 e 2017 (ano com mais internações: 417).

Figura 24 - Internação anual no Pronto Atendimento do HUSM para setor de Cardiologia de 2012 a 2017

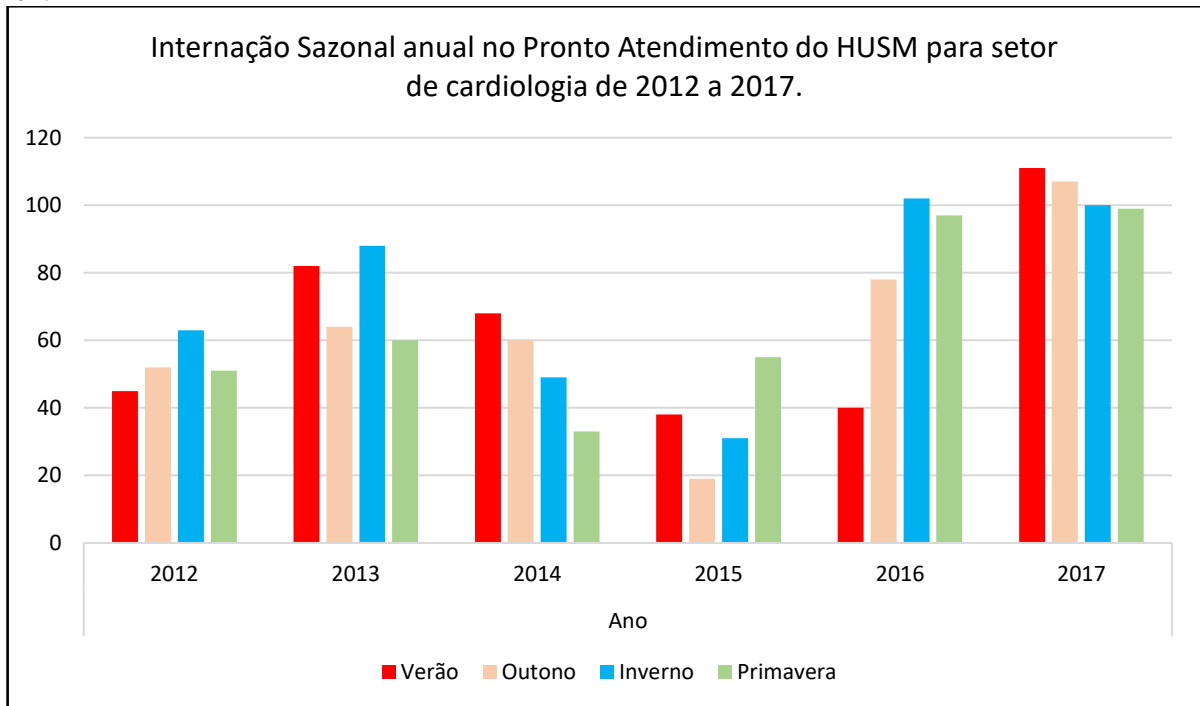


Fonte: Setor de Estatística HUSM

Elaboração: Costa, I.T (2020)

No gráfico da figura 25, observa-se as distribuições sazonais de internação para a cardiologia ao longo do período de 6 anos (2012 a 2017) no HUSM.

Figura 25 – Internação Sazonal Anual no Pronto Atendimento do HUSM para o Setor de Cardiologia de 2012 a 2017

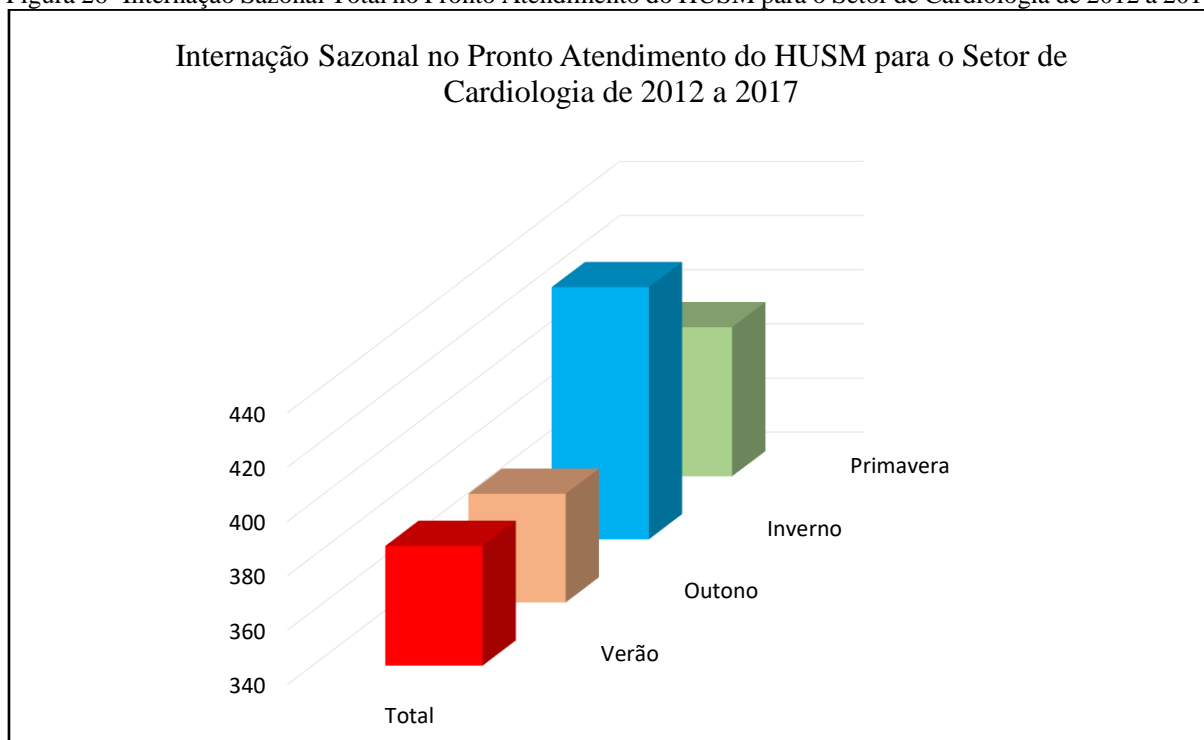


Fonte Elaboração: Costa, I.T (2020)

: Setor de Estatística HUSM.

A distribuição Sazonal da internação na figura 25, demonstrou que em 2012, 2013 e 2016 (o período de inverno teve maior número de internação), no ano de 2014 e 2017 o verão foi a estação com mais internações e no ano de 2015 a primavera foi a mais frequente. Um destaque interessante, é que o ano de 2017 (ano com maior número de internações), aparenta ao longo do ano uma diminuição dos números de internações, como pode ser observado no gráfico, uma leve “escadinha”, começando pelo verão, outono, inverno e primavera, o que demonstra para as doenças coração nesse ano, ter uma diminuição das internações ao longo do ano. No Gráfico da figura 26, apresenta o somatório de internações para cada estação do ano durante o período proposto.

Figura 26- Internação Sazonal Total no Pronto Atendimento do HUSM para o Setor de Cardiologia de 2012 a 2017



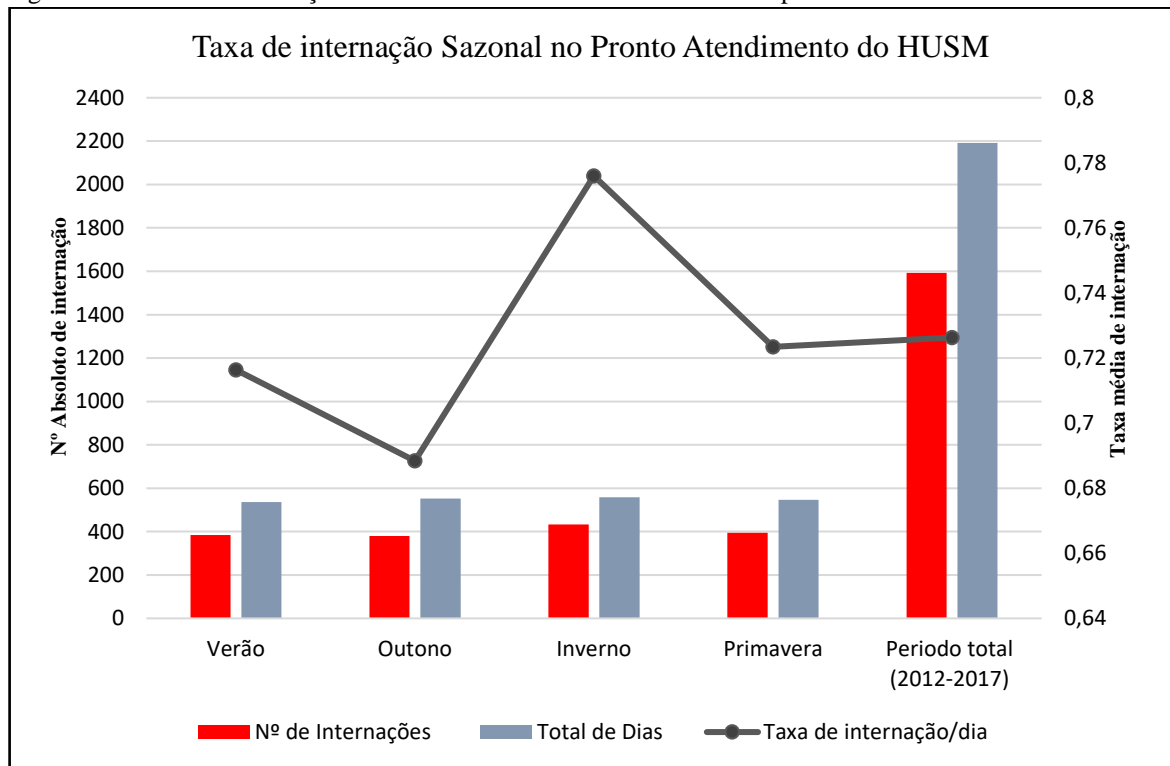
Fonte: Setor de Estatística HUSM.

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Somados as internações para cada estação do ano, pode-se visualizar que o inverno possui maior acometimento para o setor de Cardiologia dentro do HUSM, com 433 internações. Em sequência a primavera, segunda maior estação com 395 internações, seguida do verão com 384 internados. A estação com menor número de internados no setor de cardiologia do HUSM foi o outono com 380 internados) apresentando diferença de apenas 4 internações comparado ao verão.

As taxas de internações calculadas para sazonalidade, apresentam também um maior índice de internação no inverno (0,775 internações/dia); a primavera (0,723 internações/dia); verão (0,716 internações/dia) e o outono (0,688 internações/dia). No gráfico da figura 27 é representado a variação das internações sazonais.

Figura 27 - Taxas de internação Sazonal via Pronto Atendimento do Hospital Universitário de Santa Maria.



Fonte: Setor de Estatística HUSM.
Elaboração: Costa, I.T (2020)

Nos seis anos abordados na pesquisa (2012-2017), a taxa média¹³ de internação foi de 0,726 internação/dia, apenas o inverno ficou com taxas maiores que o período total de dias da pesquisa. A estação do outono e verão tiveram taxas menores que o período de estudo; já a primavera ficou com valores aproximados da taxa média total.

Em relação aos aspectos sazonais, vão ao encontro da literatura, no qual aponta que períodos mais frios são mais mórbidos para as doenças do coração, principalmente no inverno, que detém como característica apresentar temperaturas mínimas e máximas diárias menores ao comparar com outros períodos sazonais do ano. Os resultados discutidos, são semelhantes aos apresentados por Fares (2013) que aborda as internações no período invernal como um fenômeno por sua potencial relação com o maior número de casos.

Na pesquisa de Ornato et. al (1996) conclui em sua pesquisa que nos Estados Unidos há um aumento de casos de IAM nas estações do inverno e da primavera, corroborando com os dados apresentado nessa pesquisa, os autores indicam um padrão sazonal de mortes relatadas para IAM. Na Itália dois estudos Abrignani (2009 e 2011), discute respectivamente a relação

¹³ Os cálculos das taxas foram realizados no Software Excel e posteriormente, afim de dar uma precisão suficiente, optou-se por usar 3 casas decimais após a virgula.

sazonal de morbidade por IAM e AP, no qual o inverno é associado em ambos trabalhos como pico de internações.

Os trabalhos referentes as Mortes Súbitas Cardíacas (MSC) que foram revisados por Costa; Wollmann e Spode (2019) concluem que as poucas pesquisas realizadas sobre a problemática das MSC, a sazonalidade invernal é a mais incidente e mortal. No contexto brasileiro as pesquisas de Jorge et.al (2009) em Niterói; Godoy, et.al (2011) ambos trabalhando com IC, corroboram com o maior número de acometimentos no inverno, com picos de internações nos meses junho, julho e agosto.

6.3 ONDAS DE CALOR E ONDAS DE FRIO EM SANTA MARIA

As ondas adaptadas para verificar as respostas fisiológicas na escala temporal da pesquisa foram registradas em um total 69 ondas de calor e 36 ondas de frio. A amplitude das ondas, assim como número e taxa de internação podem ser visualizados na tabela 5 em escala anual.

Tabela 5 - Ondas de Calor e Ondas de Frio, amplitudes diárias e de internações durante os anos de 2012-2017 em Santa Maria.

Ondas de Calor					Ondas de Frio				
Ano	Nº de ondas	Amplitude da onda em dias	Internações	Taxa de internação	Ano	Nº de ondas	Amplitude da onda em dias	Internações	Taxa de internação
2012	14	83	59	0,710	2012	6	30	21	0,700
2013	9	63	51	0,809	2013	9	44	34	0,772
2014	11	67	58	0,865	2014	5	18	8	0,444
2015	12	73	29	0,397	2015	4	17	4	0,235
2016	10	77	46	0,597	2016	8	47	42	0,893
2017	13	81	94	1,160	2017	4	17	21	1,235
Total	69	444	337	0,759	Total	36	173	130	0,751

Elaboração: Costa, I.T (2020)

As ondas de calor, foram mais frequentes que as ondas de frio, sendo a diferença entre elas de 33 ondas. Nos de anos de 2013 (0,809); 2014 (0,865); e 2017 (1,160) as taxas relativas foram maiores que a média de internação em todo o período de estudo (0,726 internações ao dia). Já as ondas de frio também apresentaram três anos com internações acima da média total do período estudado, sendo eles os anos de 2013 (0,772), 2016 (0,893) e 2017 (1,235). As taxas demonstram que nos anos mencionados para ambas ondas, possuem uma leve tendência de ter pelo menos uma internação ao dia durante a ocorrência das ondas. Na tabela 6, é demonstrado os totais de internações e suas taxas médias.

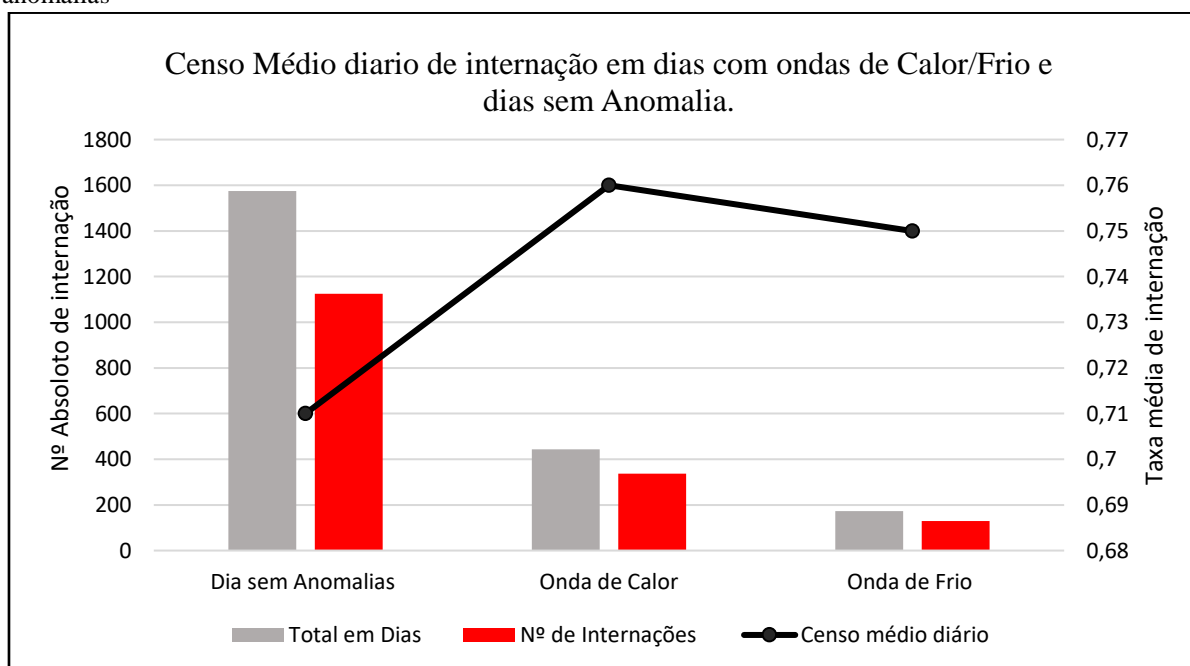
Tabela 6 - Censo médio diário de internação durante ondas de calor e frio.

Descrição	Dias Total em dias	Nº de Internações	Censo médio diário Internação/dia
Dia sem Anomalias	1575	1125	0,714
Onda de Calor	444	337	0,759
Onda de Frio	173	130	0,751
Total	2192	1592	0,726

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Em relação as médias totais de internação do período, considerando apenas os dias que não apresentaram a existência de ondas (“dias normais”), a taxa média foi de 0,714 internações/dia; nas ondas de calor a taxa geral foi de 0,759 internações/dia e nas ondas de frio foi de 0,751 internações/dia. Ressalta-se que mesmo o censo médio diário do período total sendo de 0,726 internações/dia, tanto as ondas de calor e frio foram superiores, mesmo com ambos períodos em dias serem menores que o total de dias sem anomalias (figura 28).

Figura 28 - Censo Médio Diário de internação em dias com dias com Ondas Calor; Ondas de Frio e dias sem anomalias



Elaboração: Costa, I.T (2020)

Ao comparar somente as ondas de calor e frio, é perceptível que os valores ficaram aproximados, sendo essa diferença de apenas 0,008 internações/dia. Por outro lado, merece o destaque que as ondas de frio foram registradas em um menor número de ocorrência e um menor amplitudes de dias, comparada com as ondas de calor, essa diferença foi respectivamente de 33 ondas e 271 dias a menos em ondas de frio, por isso, mesmo com uma taxa de internação menor,

as ondas de frio demonstram ter uma associação direta com as internações por problemas cardiovasculares.

Ambas ondas, de calor e de frio ao demonstrar que estão associadas a maiores taxas de internação comparadas aos períodos sem a presença dessas anomalias, vão ao encontro de Weine and Mertens (1991, apud SARTORI, 2000) que alertam para os potenciais efeitos maléficos dessas anomalias no bom funcionamento do organismo humano. O frio, é alertado também por Anthes, et. al (1975) e Sartori (2014) principalmente para temperaturas inferiores a 14°C, a qual podem influenciar no funcionamento padrão das funções vitais, e em relação ao calor, Rossato, Sartori e Missio (2003) referem as ondas calor possíveis distúrbios no funcionamento organismo.

Os riscos tardios calculados para até 7 dias após ocorrência de ondas de calor e frio, apresentaram 302 dias em até 7 dias após onda de calor e 212 dias após ondas de frio. Na tabela 7 é representado as taxas de internações associadas a respostas tardias de internações associadas as anomalias.

Tabela 7 - Internações em até 7 dias após ocorrência de ondas de calor e ondas de frio.

Descrição	Dias Total em dias	Nº de Internações	Censo médio diário Internação/dia
Até 7 dias após OC	302	200	0,662
Até 7 dias após OF	212	166	0,783
Total	514	366	0,712

Elaboração: Costa, I.T (2020)

As internações como respostas tardias para ondas de frio e calor, apontam que, as de frio, mesmo possuindo um menor número de dias no período de análise, apresentou maior taxa de internação (0,783 internações/dia) comparada com as ondas de calor (0,662 internação/dia) no qual foi considerando as internações em até 7 dias após o termino das ondas. Desta maneira, demonstra-se que as ondas de frio possuem uma maior relação como repostas tardias e para as internações cardiológicas.

Os atrasos meteorológicos para doenças do coração foram mais presentes e associadas as ondas de frio do que as ondas de calor, fator este, mencionado por Weine and Mertens (1991, apud SARTORI, 2000) no qual considera que o ser humano em suas funções corporais e fisiológicas é menos adaptado ao frio do que ao calor. Ikefuti (2016) percebeu que tanto para frio quanto para o calor, os atrasos meteorológicos tiveram correlação para internações por

AVC e EP e Ikefuti, Barrozo e Braga (2018) encontraram correlação nas internações AVCH para homens e mulheres.

6.4 INTERNAÇÕES DURANTE AS SAZONALIDADE E ONDAS CONSIDERANDO A IDADE E SEXO.

Considerando o sexo dos pacientes nas 1592 internações do período de estudo foram de 634 mulheres e 958 homens. Esses números demonstram o mesmo padrão de maior morbidade cardiovascular para o público masculino conforme mencionado nos relatórios médicos. Na tabela 8 representa-se a distribuição das internações para homens e mulheres dentro das faixas etárias.

Tabela 8- Faixas Etárias e sexo das internações

Faixa Etária	Homens	Mulheres	Total
até 39 anos	32	26	58
40 a 59 anos	364	213	577
60 a 79 anos	483	311	794
Mais de 80 anos	79	84	163
Total	958	634	1592

Elaboração: Costa, I.T (2020)

A faixa etária com maior número de internação foi dos 60 a 79 anos com 794 casos (483 homens e 311 mulheres). Somando-se as faixas etárias dos pacientes com menos de 60 anos, idade que a WHO (2011) aponta como prematura para morte por (DC) e também para morbidade, observa-se 635 internações em idade “prematura”.

Em relação ao sexo dos pacientes, ressalta-se que em todas as faixas etárias, os homens tiveram maior número de internações comparadas as mulheres, com a exceção da faixa etária com idade superior a 80 anos. Destaca-se deste modo, que ao observar a literatura e também a pirâmide etária da 4ª CRS, apresentada na caracterização da área de estudo (gráfico da figura 11), as mulheres chegam mais facilmente às idades mais avançadas do que os homens. Desta maneira é compreensível que a internação com idades avançadas seja maior para o público feminino, observada sua maior expectativa de vida comparada do grupo masculino. Na tabela 9 é demonstrada a distribuição sazonal por sexo e faixa etária.

Tabela 9 - Internações Sazonais por sexo e faixa etária.

Faixa Etária	Internações nas Estações									
	Verão		Outono		Inverno		Primavera		Total	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
até 39 anos	16	8	4	6	7	6	5	6	32	26
40 a 59	89	56	90	49	90	59	95	49	364	213
60 a 79	93	77	132	60	136	95	122	79	483	311
maior que 80	23	22	14	25	22	18	20	19	79	84
TOTAL	221	163	240	140	255	178	242	153	958	634

Legenda: (H = Homens / M = Mulheres)

Elaboração: Costa, I.T (2020)

A estação do inverno apresentou o maior número de internações para o sexo masculino e feminino, sendo respectivamente 255 e 178 internações. A menor internação por estação para homens foi no verão com 221 internados e no outono ocorreu 140 internações para mulheres, a menor em todas as estações. O inverno, considerando a diferenciação entre os sexos, continuou a ser a estação com maior morbidade hospitalar.

Nas faixas etárias de maiores internações (60 a 79) anos, o inverno mais uma vez foi a estação com maior número de internações para homens e mulheres com (136 e 95) respectivamente. As demais faixas etárias mantiveram números de internações relativamente semelhantes.

As internações durante as ondas foram registradas para os homens o total de 190 internações nas ondas de calor e 77 internações durante as ondas de frio. Já para as mulheres ocorreu 147 durante as ondas de calor e 53 durante as ondas de frio. Na tabela 10 é representada as internações nas ondas considerando sexo e faixa etária.

Tabela 10- Internações por sexo e faixa etária durante as ondas de calor e frio.

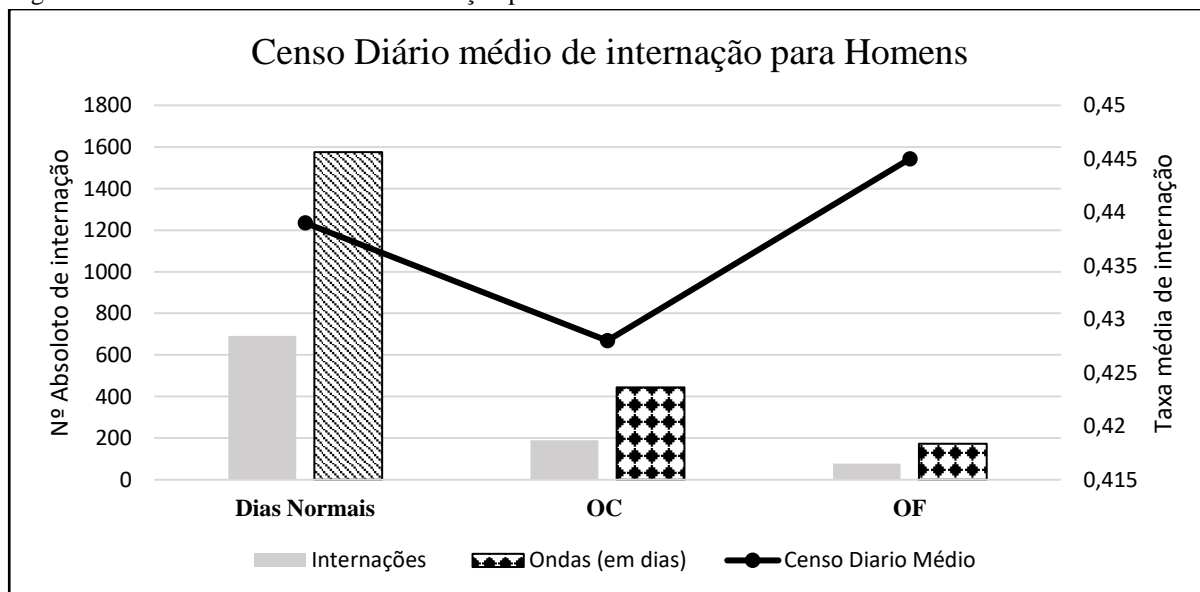
Faixa Etária	Internações nas Ondas						Total
	Dias sem Anomalias		OC		OF		
	H	M	H	M	H	M	
até 39 anos	20	21	10	5	2	0	58
40 a 59	263	135	77	56	24	22	577
60 a 79	353	218	83	67	47	26	794
Maior que 80	55	60	20	19	4	5	163
TOTAL	691	434	190	147	77	53	1592

Legenda: (H = Homens / M = Mulheres)

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Na faixa etária como maior número de internações (60 a 79 anos) as ondas de calor para homens e mulheres foram respectivamente de 83 e 67 internações e nas ondas de frio foi de 47 e 26 internações. Considerando-se o público masculino as internações em dias normais e as ondas, as taxas de internações ao dia foram: (0,438) em dias sem anomalias; (0,427) em dias com ondas de calor; e (0,445) nos dias com ondas de frio. A taxa média ao dia de internação total para os homens no período de estudo foi de (0,437), no gráfico da figura 29 é representado a oscilação das internações para homens durante as ondas.

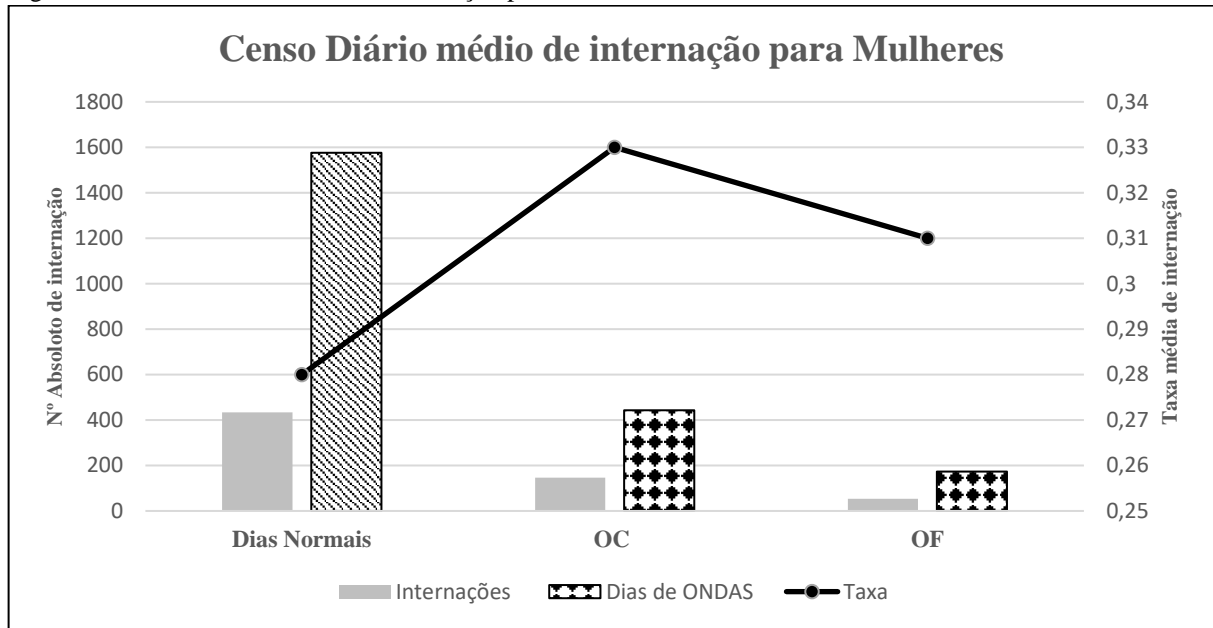
Figura 29 - Censo Diário Médio de internação para Homens



Elaboração: Costa, I.T (2020)

O gráfico demonstra que as internações para homens foram maiores durante as ondas de frio, sendo maior que nos dias sem anomalias (dias normais). Já a taxa de internação para as mulheres é representada pelo gráfico (figura 30).

Figura 30 - Censo Diário Médio de internação para Mulheres



Elaboração: Costa, I.T (2020)

O público feminino apresentou maior taxa de internação nas ondas de calor com (0,331 internações ao dia) e durante as ondas de frio a taxa de internação foi de (0,306). Ambas as ondas foram maiores que taxa dos dias sem a presenças de anomalias que foi de 0,275 internação/dia. Vale ressaltar também que a taxa total foi de (0,289) considerando todo período de internação com as mulheres.

Os resultados apresentados, em relação ao sexo e idade dos pacientes, acompanham também os resultados apresentados na literatura médica, como: Abrignani (2009); Jorge et.al (2009); Who (2011); Fares (2013); Ikefuti (2016) e Ikefuti, Barroso e Braga (2018) no qual apontam uma maior frequência de internações do sexo masculino ao feminino e maior acometimento nas faixas etárias mais idosas para ambos sexos.

6.5 ONDAS DE CALOR E INTERNAÇÕES MAIS EXPRESSIVAS ENTRE 2012-2017.

As ondas de calor dentro da metodologia trabalhada e na escala temporal dos 6 anos da pesquisa, foram mais frequentes que as ondas de frio. O menor número de ondas ocorreu em 2013, sendo que a maior onda foi de 21 dias com 8 internações e a menor onda foi de 3 dias (ocorreu duas vezes) com 2 e 4 internações durante cada ocorrência. Em 2012 aconteceu o maior número de ondas de calor, totalizando-se 14, desta vez a maior onda foi de 12 dias e registrou 8 internações, já a menor onda foi de 3 dias, que ocorreu cinco vezes registrando respectivamente (2;2;4;0;5) internações, cada uma delas.

Na tabela 11 é demonstrado os totais de todas as ondas de calor com a amplitude de dias de ocorrência, total de internação durante a onda e em até 7 dias após a ocorrência da mesma. As taxas de internação para cada onda de calor estão apresentadas na tabela.

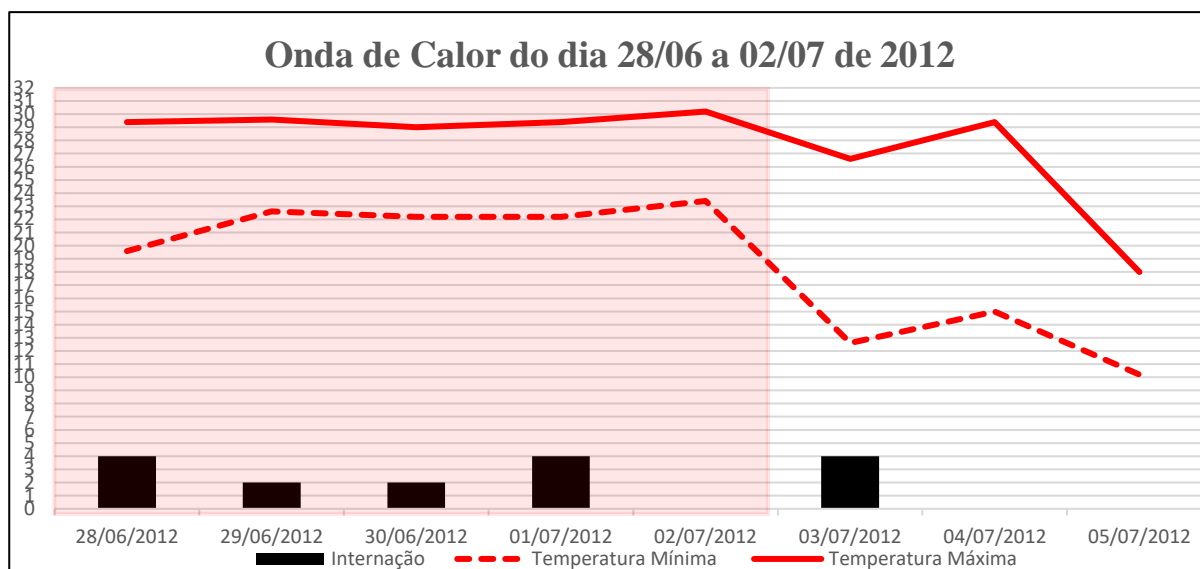
Tabela 11 - Total de ondas de calor e internações, respostas tardias e taxas.

Nº da ondas	Início da Onda-Final da Onda	Total de Dias	Total internações	Taxa média de internação	Internações até 7 dias após OC	Internações + RT	Nº da ondas	Início da Onda-Final da Onda	Total de Dias	Total internações	Taxa média de internação	Internações até 7 dias após OC	Internações + RT
1	07/01/12 12/01/12	6	3	0,5	1	4	35	06/01/15 13/01/15	8	3	0,38	0	3
2	18/01/12 25/01/12	8	1	0,13	1	2	36	17/01/15 21/01/15	5	0	0	0	0
3	30/01/12 10/02/12	12	8	0,67	2	10	37	23/01/15 28/01/15	6	3	0,5	2	5
4	14/02/12 24/02/12	11	7	0,64	4	11	38	01/02/15 07/02/15	7	4	0,57	0	4
5	04/03/12 13/03/12	10	5	0,5	7	12	39	09/02/15 19/02/15	11	2	0,18	2	4
6	11/04/12 13/04/12	3	2	0,67	2	4	40	23/02/15 27/02/15	5	3	0,6	0	3
7	28/06/12 02/07/12	5	12	2,4	4	16	41	02/03/15 07/03/15	6	3	0,5	1	4
8	02/08/12 04/08/12	3	2	0,67	4	6	42	09/03/15 11/03/15	3	1	0,33	1	2
9	08/11/12 11/11/12	4	4	1	1	5	43	14/03/15 17/03/15	4	0	0	4	4
10	30/11/12 02/12/12	3	4	1,33	2	6	44	06/08/15 10/08/15	5	0	0	4	4
11	04/12/12 07/12/12	4	1	0,25	2	3	45	03/12/15 05/12/15	3	4	1,33	6	10
12	13/12/12 20/12/12	8	5	0,63	0	5	46	26/12/15 04/01/16	10	6	0,6	0	6
13	23/12/12 25/12/12	3	0	0	2	2	47	10/01/16 17/01/16	8	0	0	0	0
14	30/12/12 01/01/13	3	5	1,67	1	6	48	19/01/16 25/01/16	7	1	0,14	2	3
15	08/01/13 10/01/13	3	4	1,33	2	6	49	28/01/16 01/02/16	5	2	0,4	1	3
16	14/01/13 19/01/13	6	6	1	3	9	50	04/02/16 28/02/16	25	12	0,48	4	16
17	22/01/13 25/01/13	4	8	2	5	13	51	15/03/16 18/03/16	4	0	0	2	2
18	29/01/13 02/02/13	5	5	1	7	12	52	05/04/16 07/04/16	3	2	0,67	6	8
19	07/02/13 19/02/13	13	14	1,08	6	20	53	13/04/16 19/04/16	7	8	1,14	10	18
20	10/09/13 13/09/13	4	3	0,75	3	6	54	10/12/16 13/12/16	4	4	1	4	8
21	24/11/13 27/11/13	4	1	0,25	1	2	55	20/12/16 26/12/16	7	6	0,86	5	11
22	01/12/13 03/12/13	3	2	0,67	6	8	56	30/12/16 05/01/17	7	11	1,57	0	11
23	13/12/13 02/01/14	21	8	0,38	1	9	57	07/01/17 15/01/17	9	5	0,56	0	5
24	06/01/14 10/01/14	5	3	0,6	2	5	58	17/01/17 25/01/17	9	16	1,78	3	19
25	13/01/14 24/01/14	12	16	1,33	0	16	59	29/01/17 05/02/17	8	14	1,75	10	24
26	27/01/14 12/02/14	17	15	0,88	4	19	60	12/02/17 03/03/17	20	22	1,1	1	23
27	21/02/14 24/02/14	4	6	1,5	6	12	61	05/03/17 10/03/17	6	4	0,67	7	11
28	27/03/14 29/03/14	3	2	0,67	2	4	62	25/03/17 29/03/17	5	6	1,2	2	8
29	02/04/14 08/04/14	7	5	0,71	5	10	63	03/04/17 05/04/17	3	1	0,33	6	7
30	25/10/14 30/10/14	6	3	0,5	2	5	64	24/08/17 26/08/17	3	1	0,33	9	10
31	19/11/14 21/11/14	3	1	0,33	0	1	65	02/09/17 04/09/17	3	2	0,67	7	9
32	25/11/14 27/11/14	3	4	1,33	2	6	66	06/12/17 08/12/17	3	5	1,67	5	10
33	07/12/14 10/12/14	4	3	0,75	0	3	67	16/12/17 18/12/17	3	4	1,33	3	7
34	25/12/14 27/12/14	3	0	0	0	0	68	20/12/17 23/12/17	4	2	0,5	3	5
OC: Onda de calor RT: Resposta Tardia.	Total de internações em OC: 337 Total de dias de OC: 444 Total de internações em até 7 dias após OC: 200						69	27/12/17 31/12/17	5	12	2,4	0	12

Elaboração: Costa, I.T (2020)

No ano de 2012, a maior taxa de internação (2,4 pacientes ao dia) na onda entre os dias 28/06/12 a 01/07/12, ocorrida no período do inverno se caracteriza na literatura por Sartori (2003) como “veranico”. Durante os 5 dias de ocorrência teve 12 internações de emergência para a cardiologia no Pronto Atendimento do HUSM. No gráfico da figura 31 pode ser observando as internações durante a onda e 3 dias depois da ocorrência, pois no quarto dia (06/07/12) ocorreu uma onda de frio.

Figura 31 - Internações durante a onda de calor do dia 28/06 a 02/07 de 2012



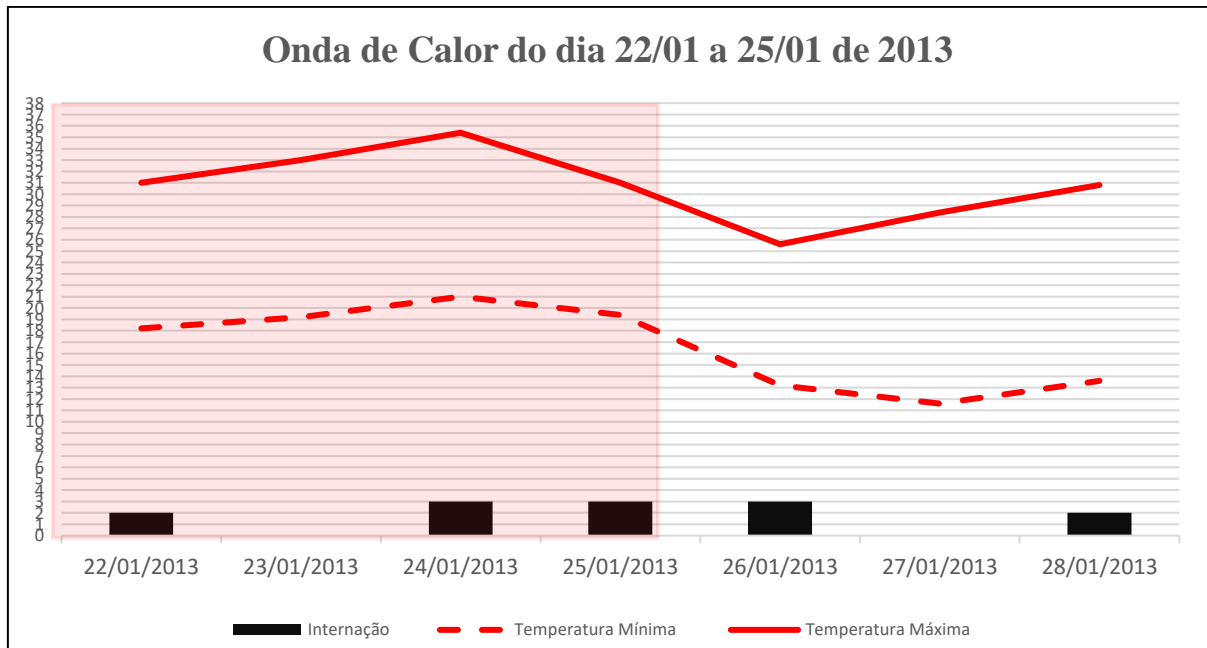
Elaboração: Costa, I.T (2020)

Com a exceção do último dia de onda (02/07) os demais dias tiveram internações, no dia 28 teve 4 internações com a temperatura mínima e máxima de (19,6 °C e 29,4°C), nos quatro dias seguintes as temperaturas mínimas ficaram acima dos 22,0°C e as máximas superiores a 29,0°C, com a maior temperatura no dia 02/07 de 30,2°C. No primeiro dia depois do fim da onda (03/07) ocorreu outras 4 internações, na qual a temperatura mínima foi de 12,6 °C (diferença de 10,8 °C entre as mínimas), a diferença abrupta de temperatura foi mais de 10,0°C, em menos de um dia, o que pode ocasionar malefícios ao organismo.

A amplitude térmica entre a mínima mais baixa e máxima mais alta durante os dias da onda e período de possível reposta tardia foi de 20,0°C, um valor que pode ser considerado como mais um agravante para as internações nesse período de estudo.

No ano de 2013, a onda com maior taxa de internação (2 pacientes ao dia) ocorreu no mês de janeiro nos dias 22/01 a 25/01, tendo nesses 4 dias 6 internações e após 3 dias do fim da onda, outras 5 internações. (Figura 32)

Figura 32 - Internações durante a onda de calor do dia 22/01 a 25/01 de 2013

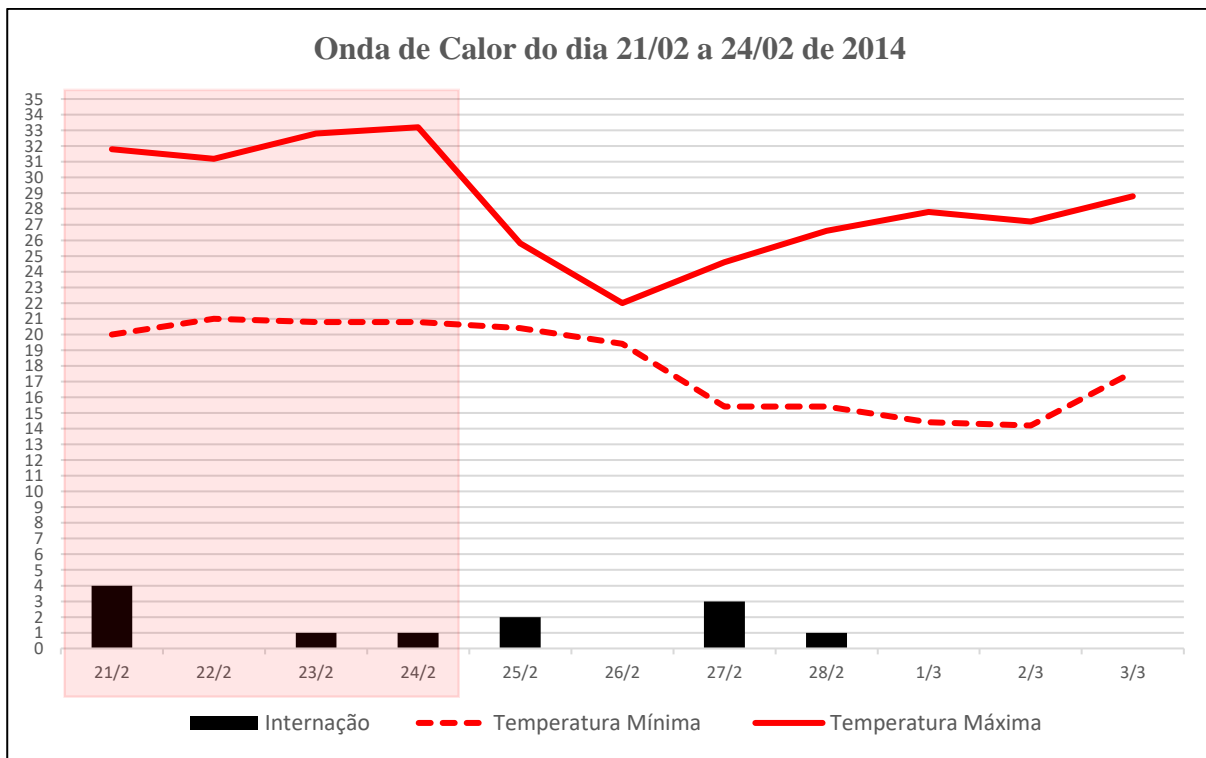


Elaboração: Costa, I.T (2020)

Durante os 4 dias da onda a menor temperatura mínima foi de 18,2°C no dia 22/01 (primeiro dia da onda) nos dias seguintes as temperaturas mínimas tiveram acréscimos e a maior temperatura mínima foi no dia 24/01 de 21°C. As temperaturas máximas apresentaram sua menor temperatura no dia 22/01 sendo de 31,0°C e a maior no dia 24/01 chegando a 35,4°C. Durante a onda teve-se 8 internações. Nos 3 dias após o término da onda ocorreram outras 5 internações sendo 3 no primeiro dia após a ocorrência, quando a temperatura mínima caiu (13,0°C e máxima para 25,6 °C) e as outras 2 internações no dia 28/01, quando da temperatura máxima voltou a aquecer. A amplitude entre as mínimas e máximas durante a onda e as repostas tardias foi de 23,8°C.

No ano de 2014 a onda de calor mais representativa teve média de 1,5 internação ao dia, e ocorreu entre os dias 21/02/14 a 24/02/14 por 4 dias seguidos, o qual registou 6 internações. No decorrer de 7 dias após o término da onda foi observado outras 6 internações como resposta tardia. No gráfico da figura 33 é representado as distribuições das internações durante e depois da onda.

Figura 33- Internações durante a onda de calor do dia 21/02 a 24/02 de 2014

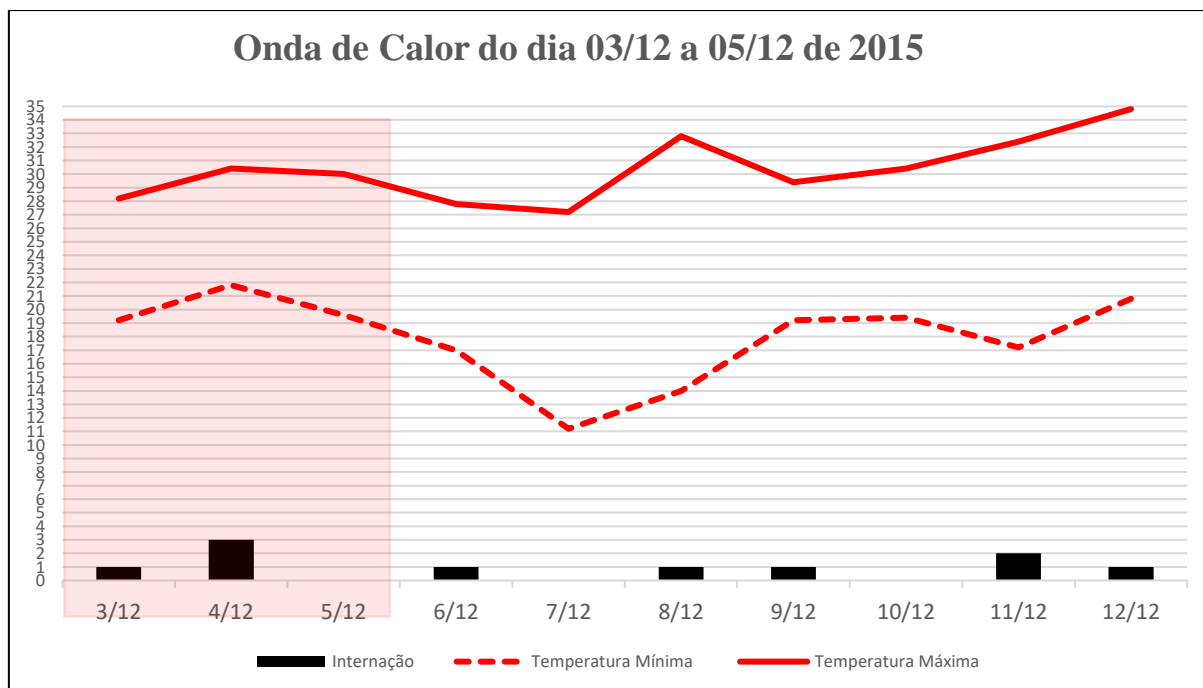


Elaboração: Costa, I.T (2020)

As temperaturas mínimas durante a ocorrência da onda foram sempre superiores a 20,0°C e as máximas sempre superiores a 31,0°C, sendo que o valor máximo registrado foi de 33,2°C no dia 24/02. Apenas no dia 22/02 não houve registro de internação durante a onda e, no dia 21/02 ocorreu registro de 4 internações. Nos dois primeiros dias após ocorrência da onda, tanto a temperatura mínima quanto a máxima tiveram diminuição dos seus valores, voltando a ter acréscimo no terceiro e quarto dia. Nesses quatro dias pós a onda ocorreu 6 internações. A amplitude entre as menores mínimas e maiores máximas em todo o período da onda e respostas tardia foi de 19,0°C.

Já no ano de 2015 a onda mais representativa ocorreu entre os dias 03/12/15 e 05/12/15, apresentando dentro deste período 4 internações (1,33 internação ao dia) e nos 7 dias após o término da onda outras 7 internações. Na figura 34 pode-se visualizar o gráfico das internações ocorridas durante e após a onda.

Figura 34- Internações durante a onda de calor do dia 03/12 a 05/12 de 2015

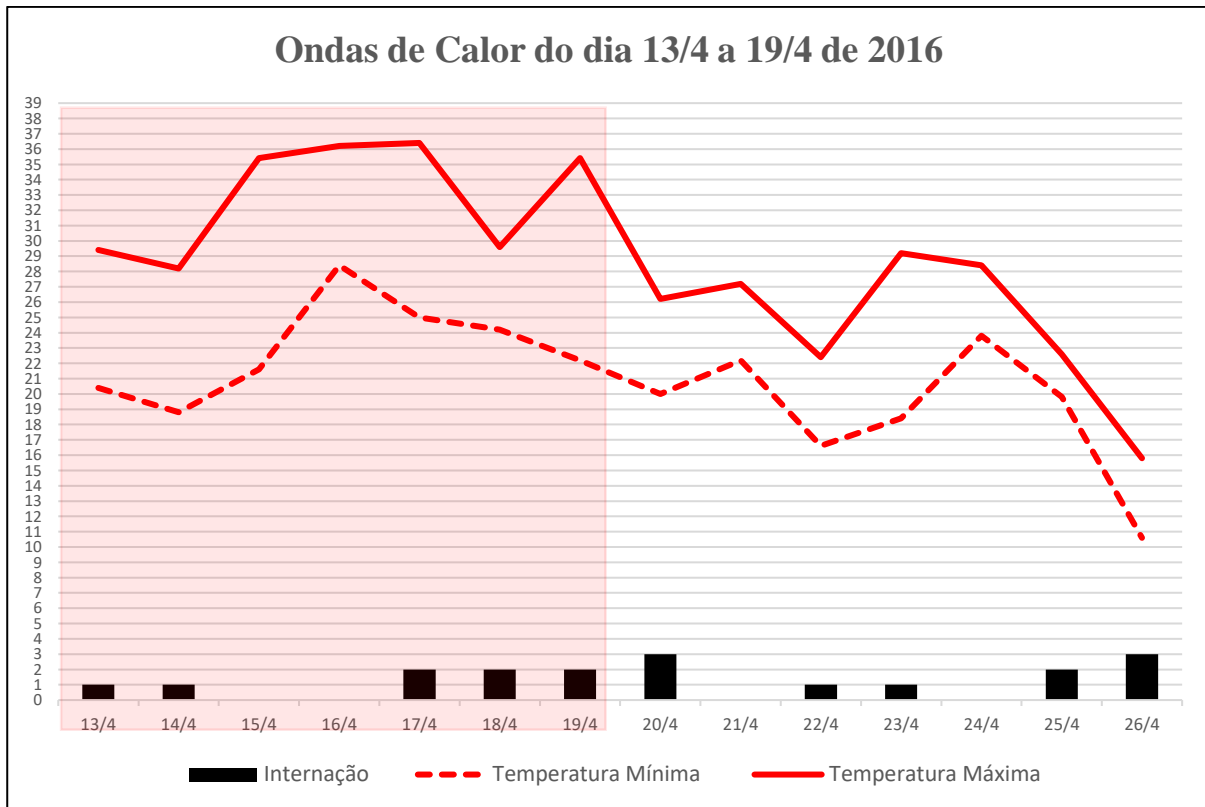


Elaboração: Costa, I.T (2020)

A onda de calor ocorreu por 3 dias, sendo que a menor e maior temperatura mínima respectivamente foi de 19,2°C e 21,8°C e temperatura máxima 28,2°C e 30,4°C, possuindo 4 internações durante o período dos 3 dias. Após o término da onda as temperaturas (mínima e máxima) diminuem 3,0°C a 4°C e as temperaturas voltam a subir depois dos dias 07/12, durante os 7 dias pós onda de calor registou-se 7 internações. A amplitude foi de 20,8°C considerando mais uma vez a ocorrência da mínima mais baixa e da máxima mais alta.

No ano de 2016, foi registrada uma onda de calor com 7 dias de duração, na qual teve uma taxa de internação de 1,14 pacientes ao dia, sendo também observado nos 7 dias após o término da onda, outras 10 internações. No gráfico da figura 35 é apresentado a onda e as internações.

Figura 35- Internações durante a onda de calor do dia 13/4 a 19/4 de 2016



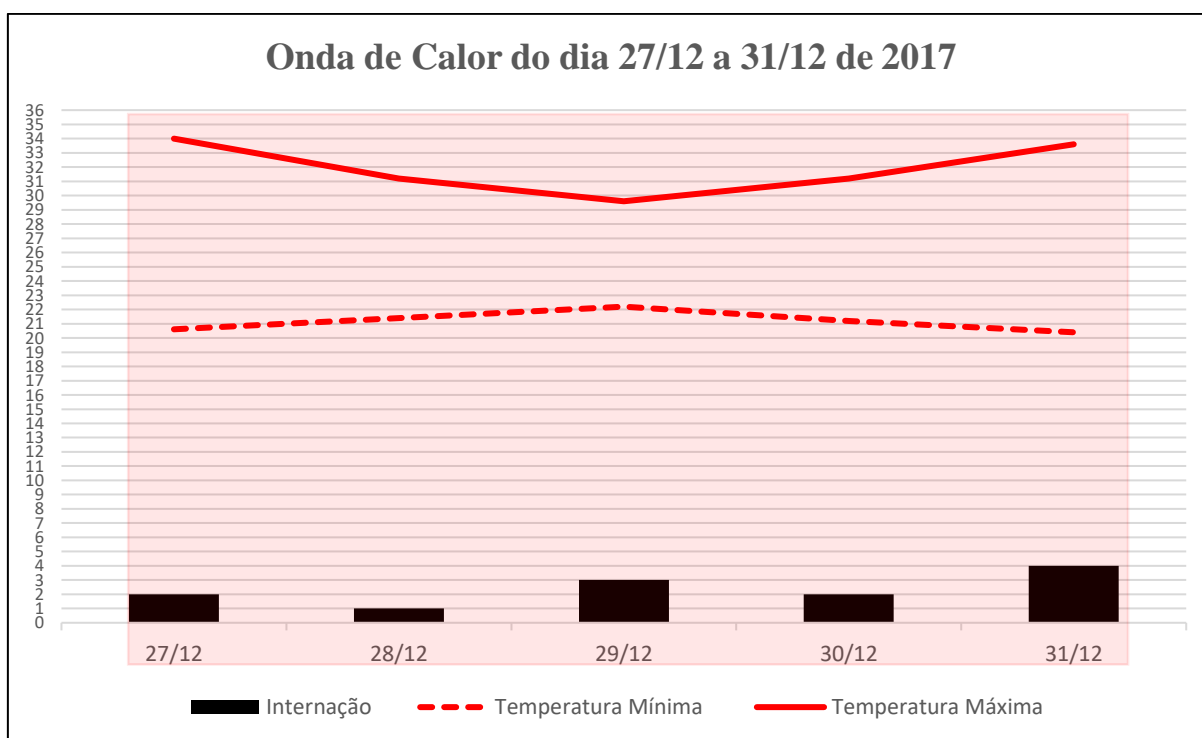
Elaboração: Costa, I.T (2020)

Nesta onda de 7 dias, as menores e maiores temperaturas mínimas registradas foram de 18,8°C (14/4) e 28,4°C (16/4) e as máximas de 28,2°C (14/4) e 36,4°C (17/04). Nos últimos 3 dias da onda ocorreu 6 internações, sendo duas por dia. No primeiro dia após o término da onda ocorreu mais 3 internações em dias que temperatura mínima e máxima foi de 20,0°C e 26,2°C, ainda no decorrer do restante dos 7 dias as temperaturas oscilaram e obteve-se mais 7 internações. No dia 26/04 as temperaturas mínimas que estavam em 19,8°C caíram para 10,6°C no dia 25/4 (oscilação de 9,2°C). Nesses dois dias ocorreu 5 internações sendo duas no dia 25 e no dia 26 (temperatura mínima declinou até 10,0°C de mínima) ocorreu as outras 3 internações.

Considerando o período de onda e respostas tardias, a amplitude entre a menores mínimas e maiores máximas foi de 25°C, uma grande diferença de temperatura, que pode potencializar as internações no período observado.

No ano de 2017 a onda do dia 27/12 a 31/12 apresentou 12 internações durante os 5 dias de onda, isso resultou numa taxa de 2,4 internações ao dia. Nessa onda não foi possível analisar as repostas tardias, pois ela ocorreu nos últimos dias do banco de dados disponível para a pesquisa. A figura 36 representa o gráfico de internação durante a última onda do ano de 2017.

Figura 36- Internações durante a onda de calor do dia 27/12 a 31/12 de 2017



Elaboração: Costa, I.T (2020)

As temperaturas máximas da onda foi 34°C e ocorreu no primeiro dia da onda (27/12) a mesma diminuiu até o dia 29/12 para 29,6°C, voltando a aumentar posterior e chegando a 33,5°C em 31/12. Em relação as temperaturas mínimas, tiveram o processo oposto da máxima, no dia 27/12 era 20,6°C e aumentaram até o dia 29/12 chegando a 22,2°C, voltando mais vez a diminuir e chegando ao dia 31/12 com 20,4°C. As internações foram presentes em todos os dias, destacando-se o dia 29/12 com 3 e o dia 31/12 com 4 internações. A amplitude entre a mínima e máxima foi de 13,0°C, pois desta vez não se considerou as respostas tardias.

6.6 ONDAS DE FRIO E INTERNAÇÕES MAIS EXPRESSIVAS ENTRE 2012-2017.

As ondas de frio ocorreram em menor número que as de calor, não somente em quantidade, mas também em amplitude de dias. Em 2013 foi o ano com maior número de ondas (12), nesse ano, a maior foi de 11 dias e teve 8 internações, as menores foram de 3 dias (ocorreram 3 vezes) possuindo respectivamente (1,0,4) internações cada. Os anos de 2015 e 2017 apresentaram o menor número de ondas, 4 ondas cada. O total de ondas é apresentado na tabela 12.

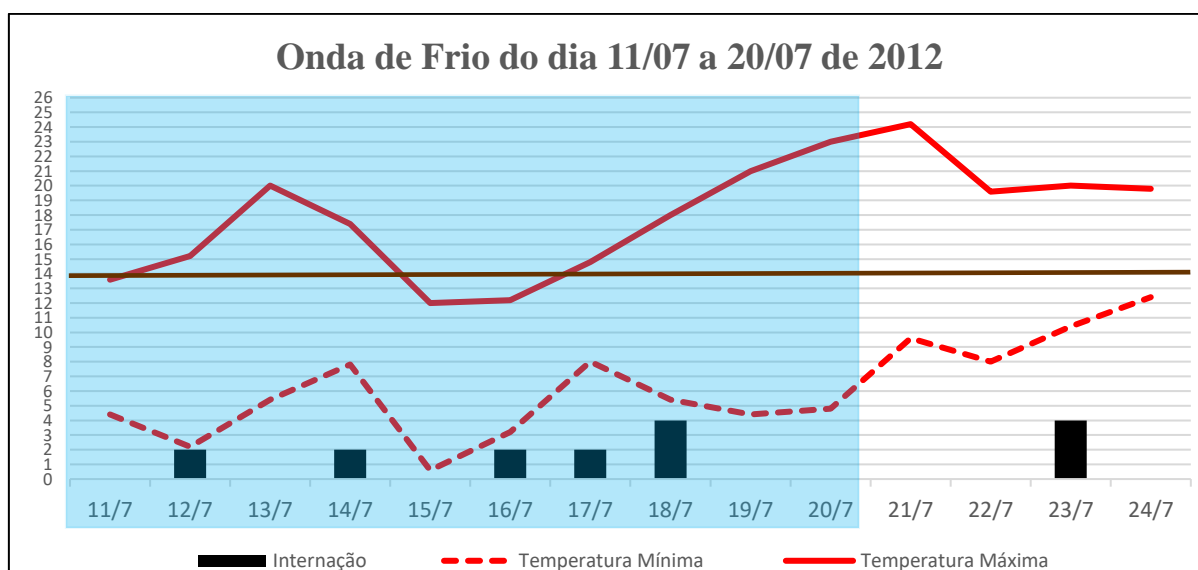
Tabela 12 - Total de ondas de Frio e internações, respostas tardias e taxas.

Nº da ondas	Início da Onda-Final da Onda	Total de Dias	Total internações	Taxa média de internação	Internações até 7 dias após OC	Internações + RT	Nº da ondas	Início da Onda-Final da Onda	Total de Dias	Total internações	Taxa média de internação	Internações até 7 dias após OC	Internações + RT
1	13/5/12 15/5/12	3	1	0,33	5	6	19	13/8/14 15/8/14	3	1	0,33	3	4
2	31/5/12 2/6/12	3	0	0	1	1	20	27/8/14 29/8/14	3	1	0,33	0	1
3	5/6/12 10/6/12	6	4	0,67	3	7	21	4/5/15 7/5/15	4	1	0,25	0	1
4	6/7/12 9/7/12	4	4	1	0	4	22	15/6/15 20/6/15	6	1	0,17	0	1
5	11/7/12 20/7/12	10	12	1,2	4	16	23	4/7/15 6/7/15	3	0	0	3	3
6	25/7/12 28/7/12	4	0	0	4	4	24	11/9/15 14/9/15	4	2	0,5	4	6
7	8/5/13 10/5/13	3	1	0,33	2	3	25	27/4/16 2/5/16	6	4	0,67	5	9
8	16/5/13 18/5/13	3	0	0	4	4	26	17/5/16 20/5/16	4	5	1,25	4	9
9	30/6/13 3/7/13	4	2	0,5	4	6	27	4/6/16 15/6/16	12	11	0,92	0	11
10	15/7/13 17/7/13	3	4	1,33	1	5	28	17/6/16 21/6/16	5	5	1	10	15
11	19/7/13 29/7/13	11	8	0,73	4	12	29	17/7/16 23/7/16	7	8	1,14	10	18
12	9/8/13 12/8/13	4	4	1	4	8	30	8/8/16 13/8/16	6	3	0,5	3	6
13	14/8/13 18/8/13	5	5	1	5	10	31	22/8/16 24/8/16	3	0	0	17	17
14	23/8/13 30/8/13	8	7	0,88	5	12	32	25/9/16 28/9/16	4	6	1,5	4	10
15	24/9/13 26/9/13	3	3	1	4	7	33	28/4/17 30/4/17	3	5	1,67	7	12
16	27/5/14 29/5/14	3	2	0,67	6	8	34	19/6/17 21/6/17	3	2	0,67	8	10
17	18/6/14 22/6/14	5	2	0,4	7	9	35	1/7/17 3/7/17	3	6	2	11	17
18	25/7/14 28/7/14	4	2	0,5	9	11	36	16/7/17 23/7/17	8	8	1	5	13

Elaboração: Costa, I.T (2020)

No ano de 2012, a onda de frio mais expressiva em relação a internação por doenças cardiovasculares ocorreu entre os dias 11/07 e 20/07, apresentando assim 10 dias de amplitude temporal. Observou-se durante a onda um total de 12 internações (1,2 internação/dia) e em 4 dias após a onda ocorreu mais 4 internações, no quinto dia (25/07) começou outra onda de frio. No gráfico da figura 37 é apresentado a onda de frio e as internações ocorridas.

Figura 37- Internações durante a onda de Frio do dia 11/07 a 20/07 de 2012



Elaboração: Costa, I.T (2020)

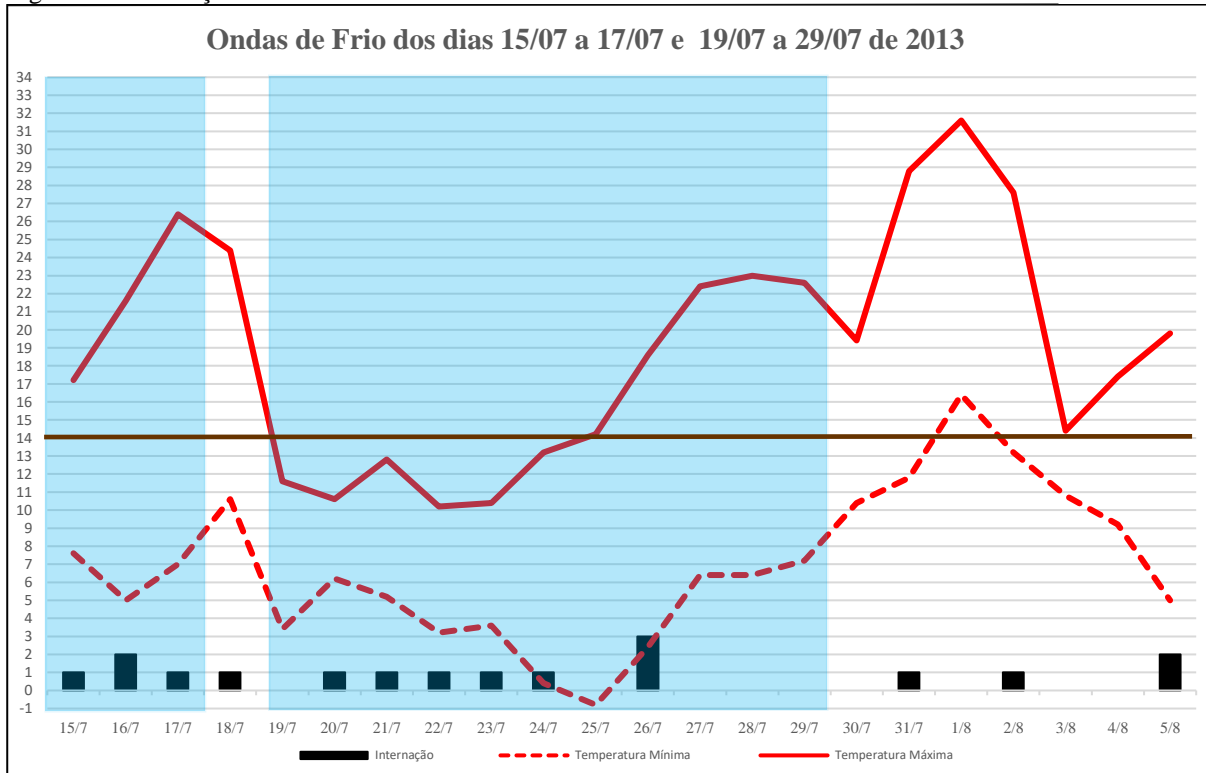
Nos dois primeiros dias da onda a temperatura mínima foi de 4,4°C e 2,2°C (ocorrendo 2 internações), no decorrer do terceiro e quarto dia a temperatura mínima aumentou para 5,4°C e 7,8°C e no quinto e sexto dia diminuiu novamente para 0,6°C, nesse contexto ocorreu duas novas internações no dia 14/07. Nos dias seguintes as temperaturas mínimas oscilaram de 4,4°C a 8,0°C ocorrendo 8 internações. No decorrer dos 4 dias após o término da onda teve mais 4 internações no dia 23/07 dia em que a temperatura mínima foi de 10,4°C.

A amplitude térmica entre os valores das menores mínimas e maiores máximas foi de 22°C. Essa amplitude considerando as baixas temperaturas durante a onda e o aquecimento ocorrido nos dias de respostas tardias, condicionaram o indivíduo a passar por situações adversas do ponto de vista fisiológico, logo, e se possui patologia cardiológica, a mesma pode se exacerbar e promover a necessidade de internações.

A onda de frio mais representativa em 2013 ocorreu durante 3 dias entre 15/07 a 17/07 tendo 4 internações (taxa de 1,33 internações ao dia), no primeiro dia após o término da onda ocorreu mais uma internação. Um fato peculiar foi a ocorrência de uma nova onda, dois dias após o término da mais representativa, essa nova onda permaneceu por 11 dias, possuindo 8 internações (taxa de 0,73 internações ao dia) nos dias de ocorrência e mais 4 internações nos 7 dias após o seu término.

Por essa proximidade entre as ondas, o gráfico da figura 38 representa as duas ondas e suas internações, de modo que existiu apenas a diferença de um dia entre ambas.

Figura 38- Internações durante as Ondas de Frio dos dias 15/07 a 17/07 e 19/07 a 29/07 de 2013



Elaboração: Costa, I.T (2020)

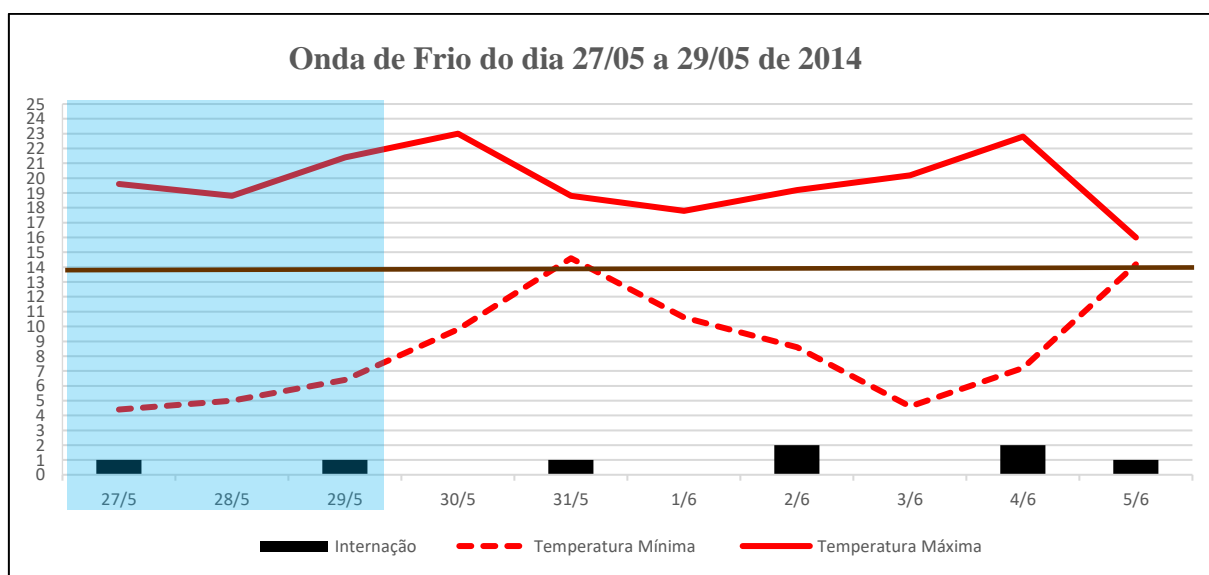
A primeira onda (dias 15/7 a 16/07) as temperaturas mínimas foram de (7,6°C; 5°C e 7°C) nesse contexto ocorreu 4 internações e após um dia de ocorrência da onda (17/07) a temperatura mínima foi de 10,6°C, possuindo mais uma internação.

Na segunda onda (dias 19/07 a 29/7) a maior temperatura mínima foi de 7,2°C no último dia da onda e a menor temperatura foi de -0,8°C no dia 25/7. As 8 internações estão distribuídas relativamente no centro da ocorrência onda de frio, sendo que no dia 26/07 quando a temperatura mínima foi de 2,4°C ocorreu 3 internações no mesmo dia. Nos 7 dias após a onda de frio, ocorreu 4 internações, sendo que o único dia com duas internações (5/8) a temperatura mínima foi de 5,0°C.

As variações de temperatura com a proximidade das duas ondas, promoveram que as pessoas sofressem influência de temperaturas que foram de -0,8°C até 31,6°C. A relação entre a menor e maior temperatura no recorte analisado apresentou uma amplitude de 32,4°C.

Em 2014, foi escolhido como onda de frio mais representativa, a onda do dia 27/07 a 29/07 que apresentou uma taxa de internação de 0,67 ao dia, mas apresentou 5 internações nos 7 dias após o término da onda. No gráfico da figura 39 é apresentado a onda de frio e as internações.

Figura 39 - Internações durante a onda de Frio do dia 27/05 a 29/05 de 2014

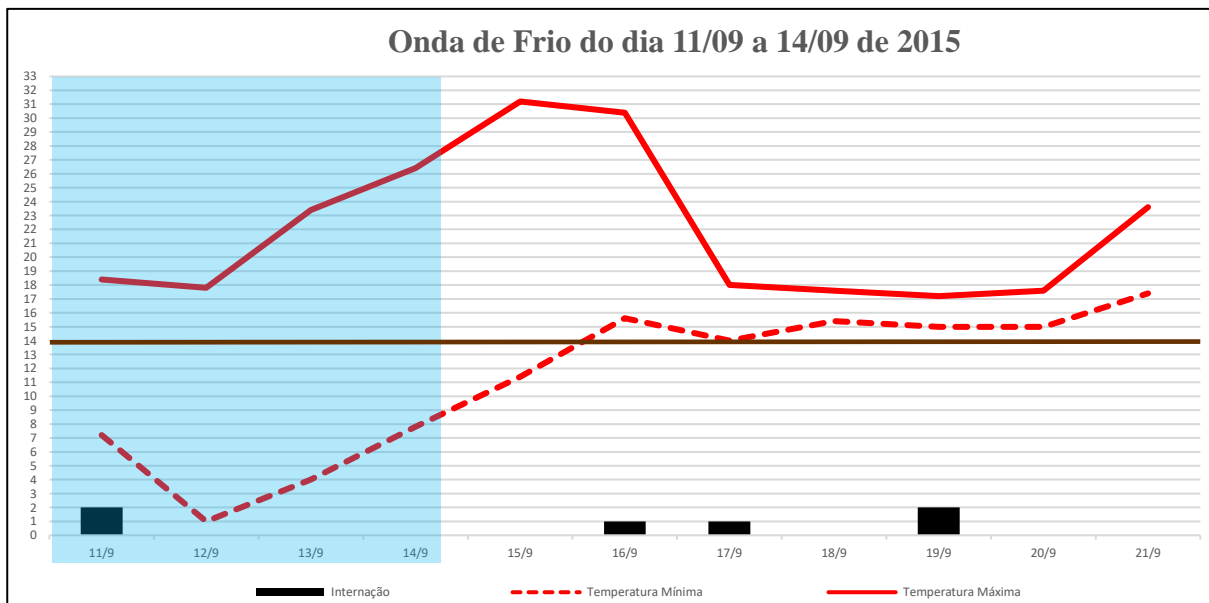


Elaboração: Costa, I.T (2020)

As temperaturas mínimas durante a onda foram 4,4°C a menor e a 6,4°C a maior, as duas internações ocorridas na onda aconteceram nessas temperaturas. Nos 7 dias após a onda registrou-se 6 novas internações, as duas maiores mínimas ocorreram nos dois dias que teve somente 1 internação (14,2°C; 14,6°C) e ocorreu 2 internações nos mesmo dia por duas vezes, quando as temperaturas mínimas foram (7,2°C; 8,6°C). A amplitude entre as mínimas e máximas foi de 18,6°C.

No ano de 2015, registrou apenas 4 ondas de frio, e as taxas de internações foram menores comparados com os outros anos. A onda mais representativa no ano foi de 11/09 a 14/09, ocorrendo durante 4 dias e tendo duas internações durante a onda e quatro nos 7 dias posteriores. Na figura 40 é pode-se visualizar as internações durante a onda de frio.

Figura 40 - Internações durante a onda de Frio do dia 11/09 a 14/09 de 2015

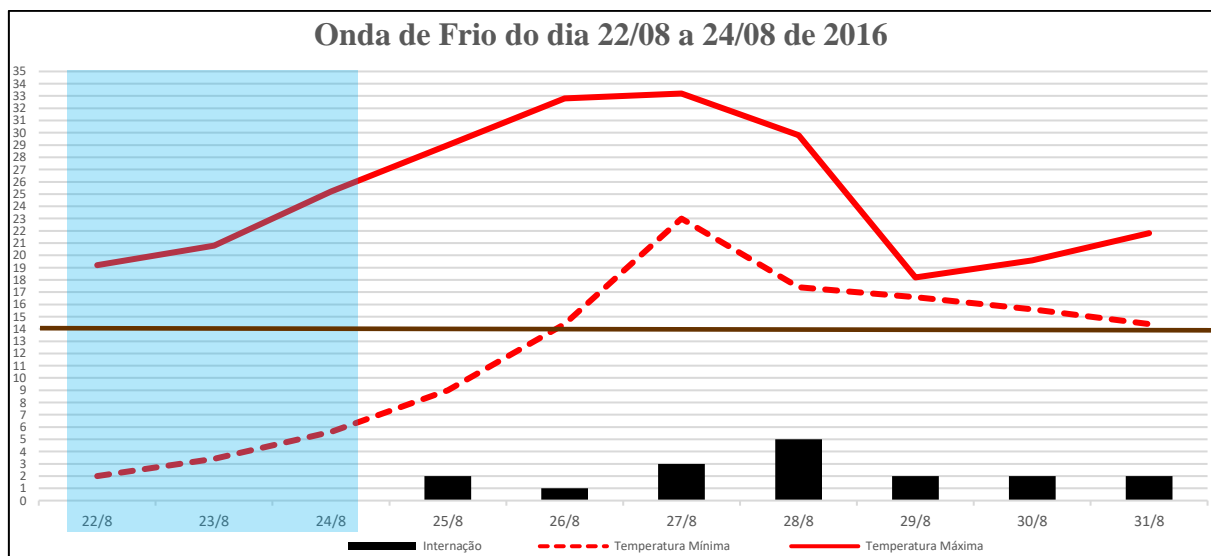


Elaboração: Costa, I.T (2020)

As duas internações ocorreram no primeiro dia quando a temperatura mínima foi de 7,2°C e, durante à onda a temperatura chegou a 1,0°C. Nos dias após a ocorrência da mesma, houve mais 4 internações as quais ocorreram quando a temperatura mínima estava por volta dos 15,0°C. A amplitude térmica entre as máximas e as mínimas foi de 29,4°C.

No ano 2016, a onda de frio com a maior taxa de internação foi de 1,25 internações ao dia e ocorreu por 4 dias seguidos (17/05 a 20/05) contemplando 4 internações como possíveis repostas tardias para a onda. Contudo, será utilizado para análise de representatividade a onda do dia (22/08 a 24/08), pois mesmo nos 3 dias de ocorrência, não ocorrendo nenhuma internação, nos 7 dias posteriores apresentou 17 internações (2,43 internações ao dia) como resposta tardia à onda. No gráfico da figura 41 é apresentado a onda e as internações como repostas tardias.

Figura 41- Internações durante a Onda de Frio do dia 22/08 a 24/08 de 2016.



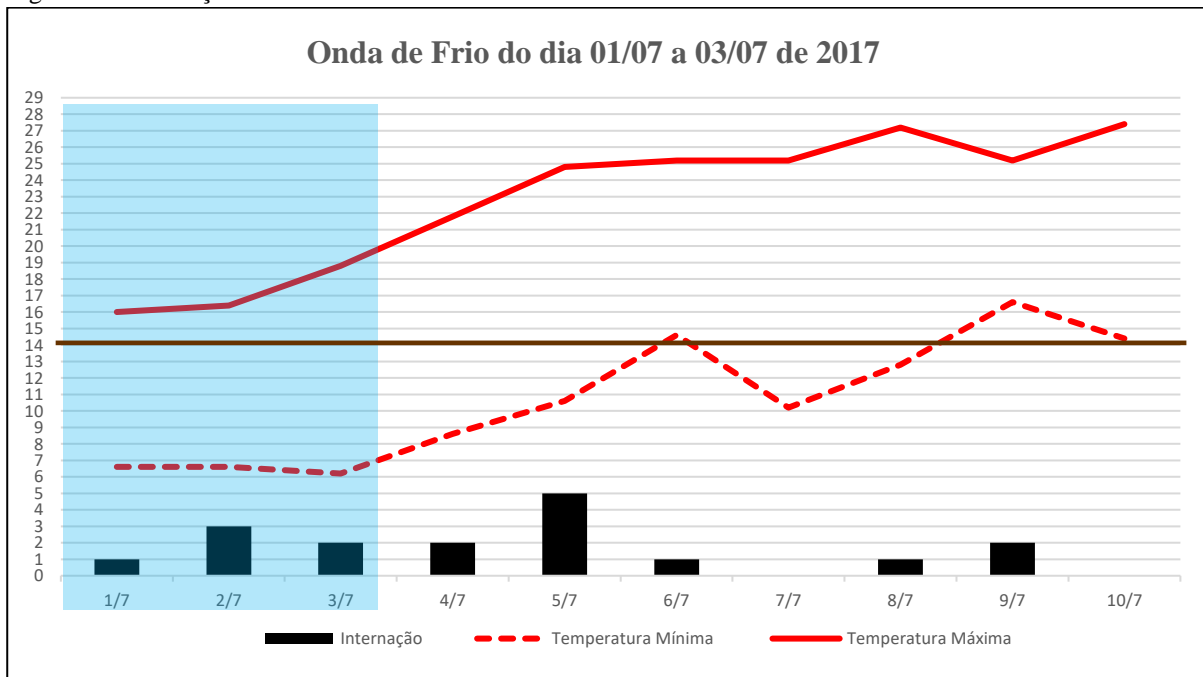
Elaboração: Costa, I.T (2020)

A onda de frio, durante os 3 dias de ocorrência apresentou temperaturas mínimas de 2,0°C; 3,4°C e 5,6°C e nem um registro de internação. No primeiro dia pós onda, ocorreu duas internações, dia em que temperatura mínima foi de 9,0°C, nos dias seguintes ocorreram mais internações, e as temperaturas máximas e mínimas aumentaram, destaca-se o dia 28/8 onde houve 5 internações no mesmo dia (temperatura mínima e máxima) foi de (17,4°C e 29,8°C). Nesse período posterior a onda, teve-se o total de 17 internações em um período de 7 dias (taxa média de 2,43 internações ao dia).

Considerando-se a onda e o período de respostas tardias, as temperaturas oscilaram no decorrer dos 10 dias, ocorrendo dentro desse período a menor mínima de 2,0°C e maior máxima de 33,2°C. A amplitude térmica foi de 31,2°C, considerando a menor mínima e maior máxima de temperatura durante a onda e os dias de resposta tardia. Os indivíduos dentro dessa análise sofreram com a oscilação de temperatura que foi de 2°C a mínima a 33,2°C a máxima.

No último ano do banco de dados da pesquisa, a onda de maior representatividade para as internações foi nos dias (1/7 a 3/7) ocorrendo nesses 3 dias 6 internações por doenças do coração na emergência do HUSM. Nos 7 dias posteriores a onda, ocorreram mais 11 internações (1,6 internação ao dia). Na figura 42, é apresentado o gráfico da onda mais representativa para as internações em 2017.

Figura 42- Internações durante a Onda de Frio do dia 01/07 a 03/07 de 2017.



Elaboração: Costa, I.T (2020)

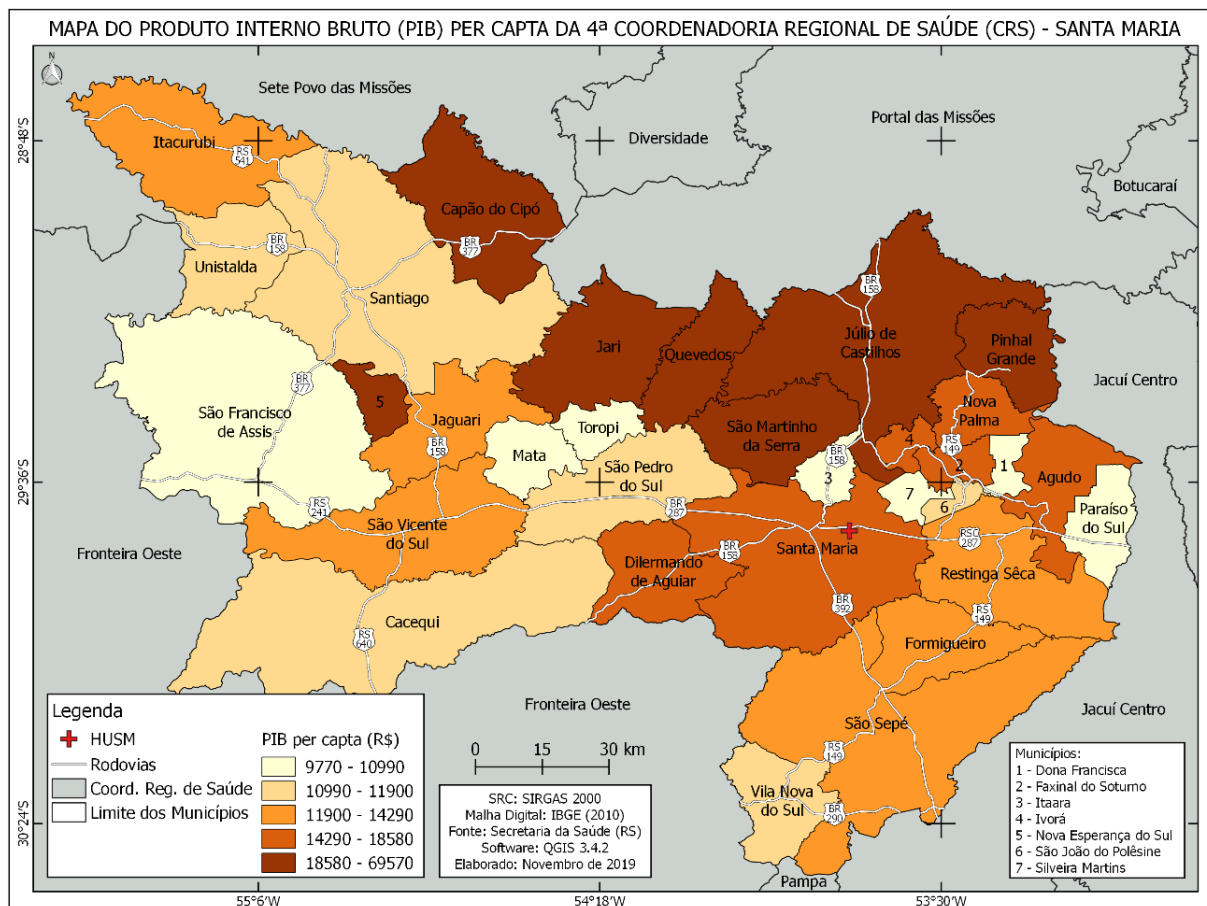
As temperaturas mínimas durante os 3 dias da onda foram respectivamente de (6, 6°C; 6,6°C e 6,2°C) das 6 internações 3 ocorreram em apenas um dia, no qual a temperatura estava em 6,6°C. Durante os 7 dias de análise para respostas tardias, apenas em 2 dias não foram registradas internações (7/7 e 10/7). O primeiro dia após o termino da onda ocorreu 2 internações, neste dia a mínima foi de 8,6°C e a amplitude do dia foi de (13,2°). No dia 5/7 ocorreu 5 internações, o maior número em apenas um dia, sendo que a temperatura mínima estava em 10,6 °C e no dia aconteceu uma amplitude de 14,2 °C.

A amplitude térmica dentro da onda e nos 7 dias de resposta de tardia analisadas, apresentou temperaturas mínimas e máximas de (6,2°C e 27,4°C), o que ocasionou uma oscilação térmica de 21,2°C.

6.7 ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA 4ª COORDENADORIA REGIONAL DA SAÚDE

Os marcadores econômicos no que condiz com a produção do total de recursos produzidos nas cidades, é uma referência importante pois define o potencial das mesmas. Neste sentido, a figura 43 demonstra a espacialização do Produto Interno Bruto (PIB) para as cidades pertencentes a 4ª CRS.

Figura 43- Mapa do Produto Interno Bruto (PIB) Per Capita da 4ª CRS

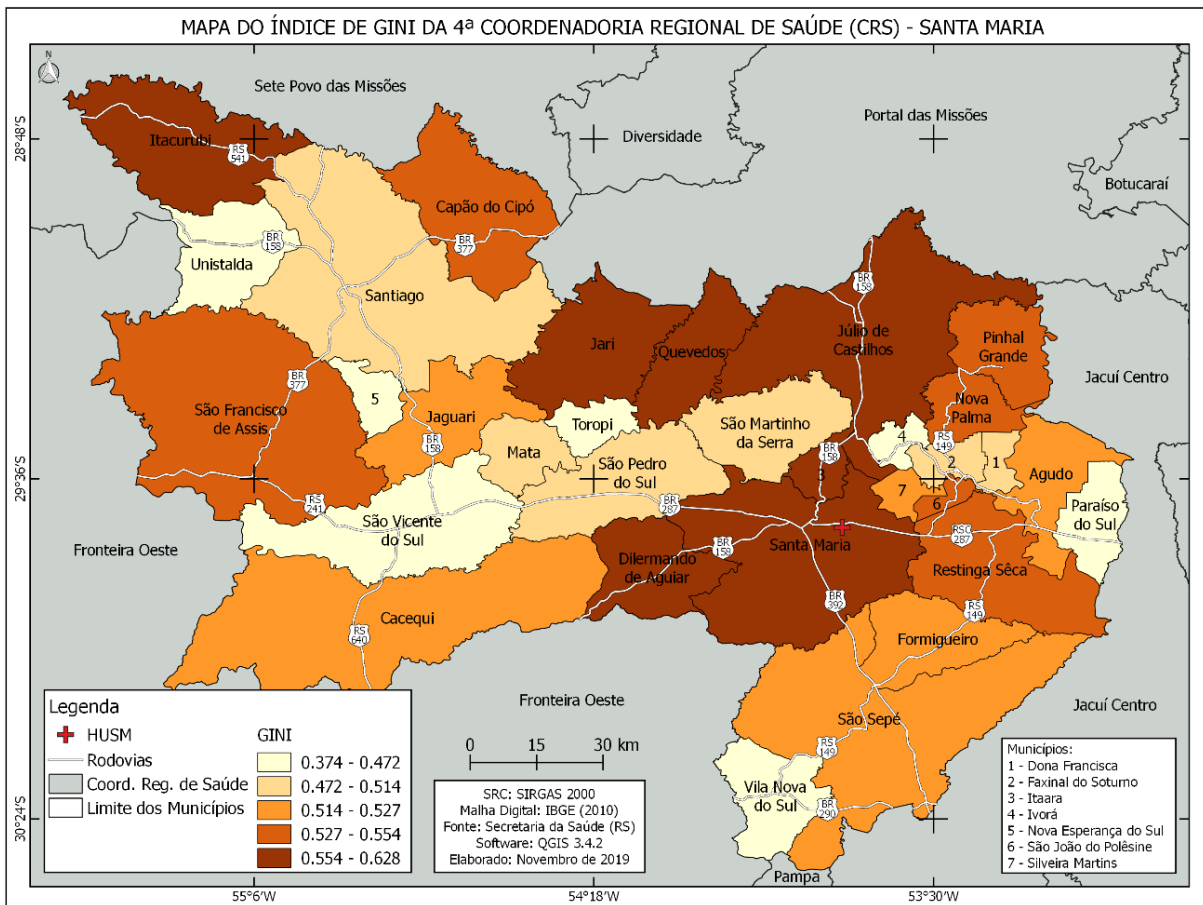


Elaboração: Costa, IT (2020)

O mapa demonstra que as maiores produções *per capita*, ocorrem em sua maioria nas cidades de baixo contingente populacional, como exemplo, as cidades ao entorno de Santa Maria, localizadas predominantemente para o quadrante norte (cor vermelha). Merece destaque, que as cidades com as cores vermelho e laranja mais forte, pelo IBGE (2010) são produtoras de soja e arroz, logo, relacionam-se à produção dessas culturas, principalmente a soja, por influenciar e aumentar o PIB nas cidades mencionadas.

De forma, a fazer um contraponto, com a distribuição de renda, a figura 44 apresenta distribuição do índice de Gini nos municípios da coordenadoria.

Figura 44 – Mapa do Índice de Gini da 4ª CRS



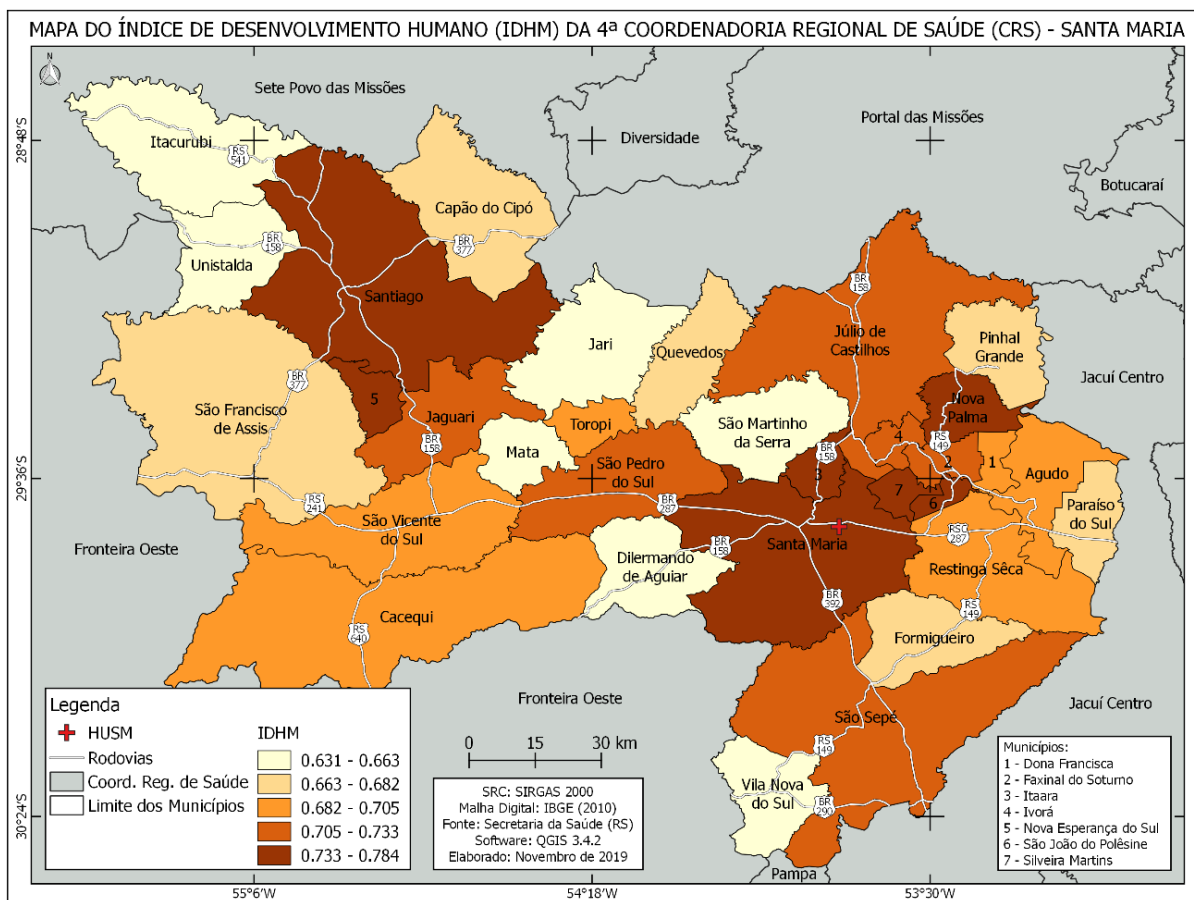
Elaboração: Costa. I.T (2020)

O Índice de Gini possibilita verificar a desigualdade considerando a concentração de renda, como os marcadores vão de 0 (menor desigualdade) a 1 (maior desigualdade), ou seja, quanto menor o valor (cores mais claras) melhores condições e quanto maior o índice (cores mais avermelhadas e alaranjadas) maior é a desigualdade de renda.

As maiores desigualdades de renda na 4ª CRS ocorrem no município de Santa Maria, e nas cidades ao seu entorno. Fazendo referência a figura 43, os locais com os maiores PIB, também apresentaram maiores condições de desigualdade de renda, como exemplo das cidades que são grandes produtores de soja e arroz. Estas culturas afetam na produção da renda das cidades, de modo condicional os montantes de produção são destinados a um número reduzido de pessoas (produtores), essa dinâmica aumenta a desigualdade com a retenção do capital em um menor número de pessoas.

Na figura 45 é demonstrado a distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano para Municípios (IDHM) nos municípios da coordenadoria.

Figura 45- Mapa do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) da 4ª CRS.



Elaboração: Costa. I.T (2020)

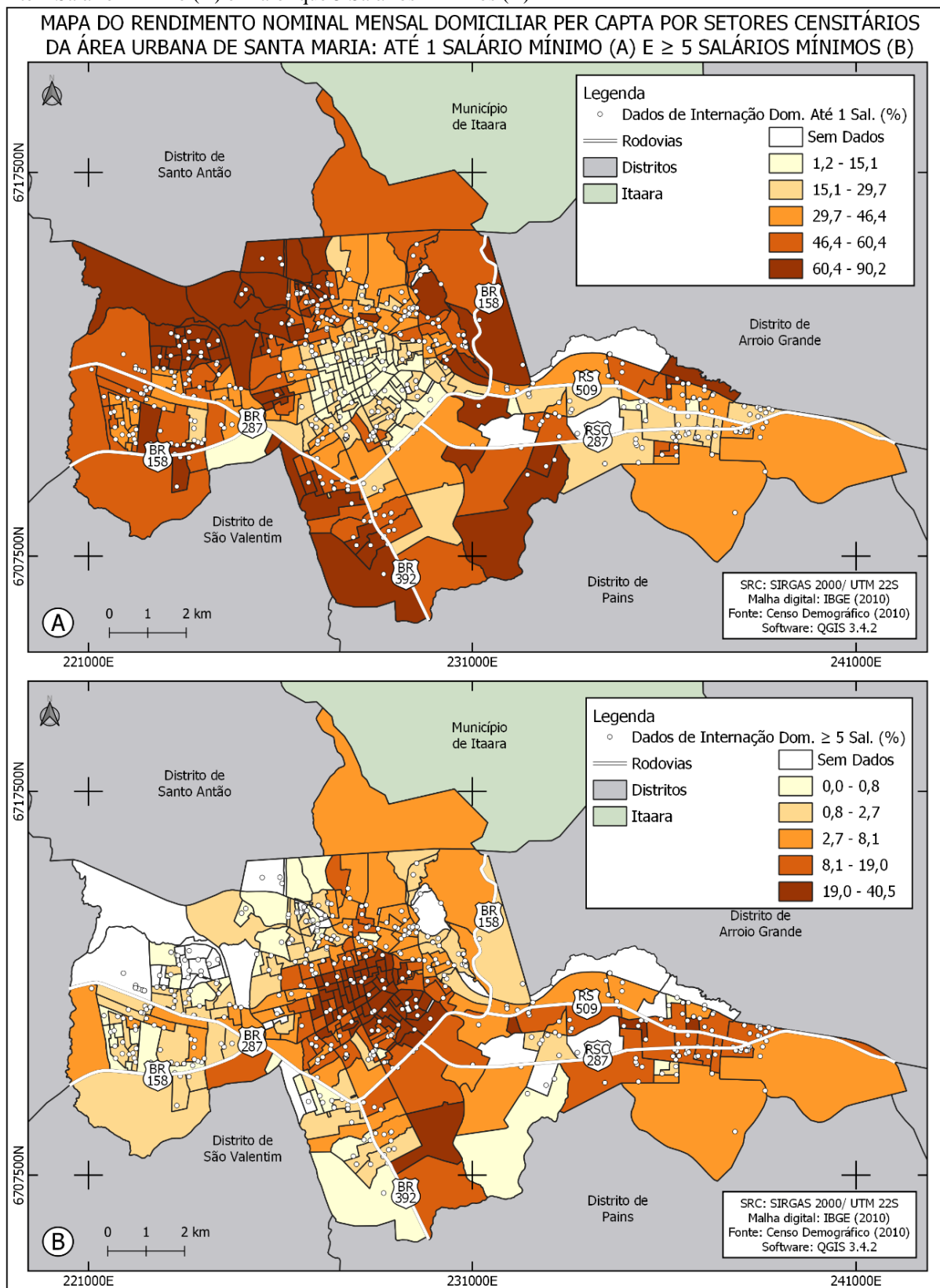
O IDHM leva em consideração 3 fatores: longevidade, educação e renda, com a representatividade de 0 (menor desenvolvimento humano) e 1 (maior desenvolvimento humano), ou seja, quanto mais avermelhado no mapa, melhores são as condições de IDHM e quanto mais claras menores são os valores, ou seja, pior são as condições para este marcador.

De modo geral, as cidades com maiores índices de IDHM na coordenadoria, são algumas cidades ao entorno de Santa Maria (inclusive também): Itaara, Silveira Martins, São João do Polêsine, Silveira Martins, Nova Palma. Os municípios de Santiago e de Nova Esperança do Sul também possuem os maiores marcadores de IDHM. Já os municípios de Itacuribi, Unistalda, Mata, Jari, Dilermando de Aguiar, São Martinho da Serra, Vila Nova do Sul possuem os menores índices de desenvolvimento humano da coordenadoria.

6.8 ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DOS INTERNADOS POR DOENÇAS DO CORAÇÃO NA ÁREA URBANA DE SANTA MARIA DE 2014 E 2017.

As internações via pronto atendimento do HUSM para o setor de cardiologia, entre os anos de 2014 e 2017 ocorreu 518 vezes, considerando apenas moradores da área urbana da cidade. Com essas informações relacionadas ao endereço dos pacientes foi elaborado um mapa de renda (Figura 46), considerando os setores censitários do Município.

Figura 46 - Mapa do rendimento Mensal Domiciliar Per Capta por setor Censitário da Área Urbana de Santa Maria: Até 1 Salário Mínimo (A) e Maior que 5 Salários Mínimos (B)



Elaboração: Costa, I.T (2020)

É perceptível observando o mapa (A) que maior porcentagem de domicílios que ganham até um 1 salário mínimo por mês ocorre nas áreas periféricas de Santa Maria e a menor

proporção de domicílios que ganham até um salário é na região central da cidade (ou seja, a maioria dos domicílios possuem rendimentos maiores). O Quadro 5 apresenta a quantidade total das internações dentro das proporções de ganham até um salário mínimo.

Quadro 5 – Porcentagem de internados que moram em residências com renda nominal de até 1 salário mínimo.

Porcentagem de residências com rendimento em até um salário mínimo	Nº de Internados por Doenças do coração
1,20 a 15,10	42
15,10 a 29,70	102
29,70 a 46,40	141
46,40 a 60,40	132
60,00 a 90,00	101
Total	518

Elaboração: Costa, I.T (2020)

A maior quantidade de internados para cardiologia no PA do HUSM estão vinculados a setores em que a renda por domicilio é até um salário mínimo. Já no mapa (B) demonstra que a porcentagem de setores em que a residências com rendimentos superiores a 5 salários mínimos (notoriamente a área central) possui a maior concentração em proporção e alguns pequenos setores no Bairro Camobi e no Bairro Tomazzetti. A quantidade de internados, nas proporções de setores que ganham mais de 5 salários mínimos pode ser observado no quadro 6.

Quadro 6 – Porcentagem de internados que moram em residências com renda nominal de maior que 5 salários mínimos.

Porcentagem de residências com rendimento em até um salário mínimo	Nº de Internados por Doenças do coração
0,00 a 0,81	91
0,81 a 2,72	121
2,72 a 8,14	101
8,15 a 19,03	126
19,00 a 40,51	79
Total	518

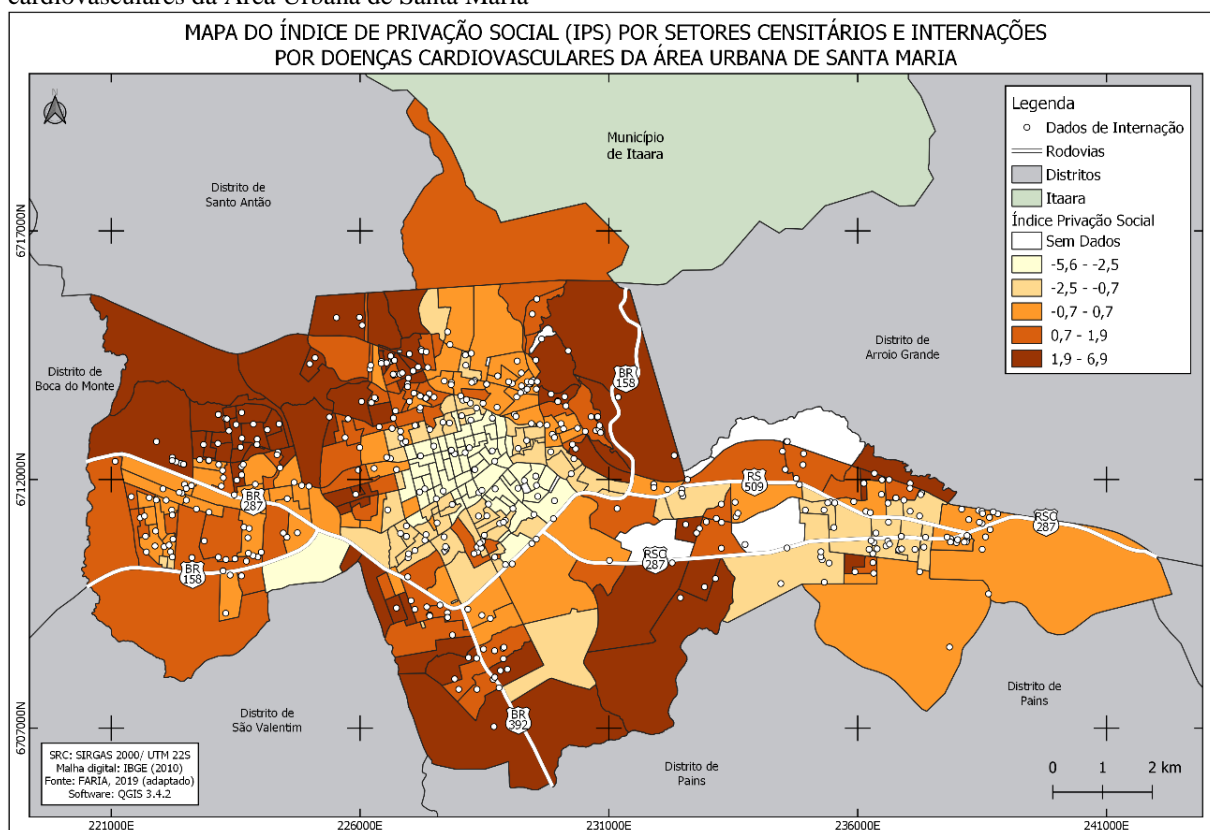
Elaboração: Costa, I.T (2020)

As maiores quantidades de internados por doenças do coração, estão vinculadas as áreas com menor porcentagem de receber mais que 5 salários mínimos. Os dois mapas (A e B) demonstram que os internados por doenças do coração via PA do Hospital Universitário de Santa Maria, tendem a possuir rendas relativamente baixas. A proporção de residências com rendimento maior que de 5 salários mínimos, apresenta um menor número de internações, uma vez que essas pessoas, por disponibilizar de mais recursos, podem aderir a planos de saúde privados e quando necessário, utilizar este recurso em instituições privadas. Nas áreas em que

a proporção de residências tem até 1 salário mínimo de rendimento, visualiza-se um maior número de internados, com tal realidade financeira, fica mais dificultoso adquirir planos de saúde e acesso a serviços privados, desta forma recorrendo mais frequentemente a instituições públicas, como o HUSM.

O Índice de Privação Social elaborado por Faria, Savian e Vargas (2019) para a área urbana do município de Santa Maria leva em consideração três aspectos distintos: (i) taxa de alfabetização da população de 15 a 64 anos; (ii) renda média por domicílio e (iii) média de moradores por domicílio (sendo tanto mais negativo quanto maior a densidade ocupacional). Foi adicionada a malha de pontos de internações sobre a espacialização das IPS, que resultou na figura 47.

Figura 47 - Mapa do Índice de Privação Social (IPS) por setores Censitários e Internações por doenças cardiovasculares da Área Urbana de Santa Maria



Fonte: Adaptado de Faria, Savian e Vargas (2019)

A representação dos IPS denota de forma clara as situações de centro e periferia, definida histórica e geograficamente pelos usos do território em Santa Maria. Sendo assim, a privação social demonstra-se presente no município e problema geográfico da maioria das cidades do Brasil (FARIA, SAVIAN e VARGAS 2019). A contagem das internações nos diferentes intervalos de classe do IPS pode ser visualizada no quadro 10.

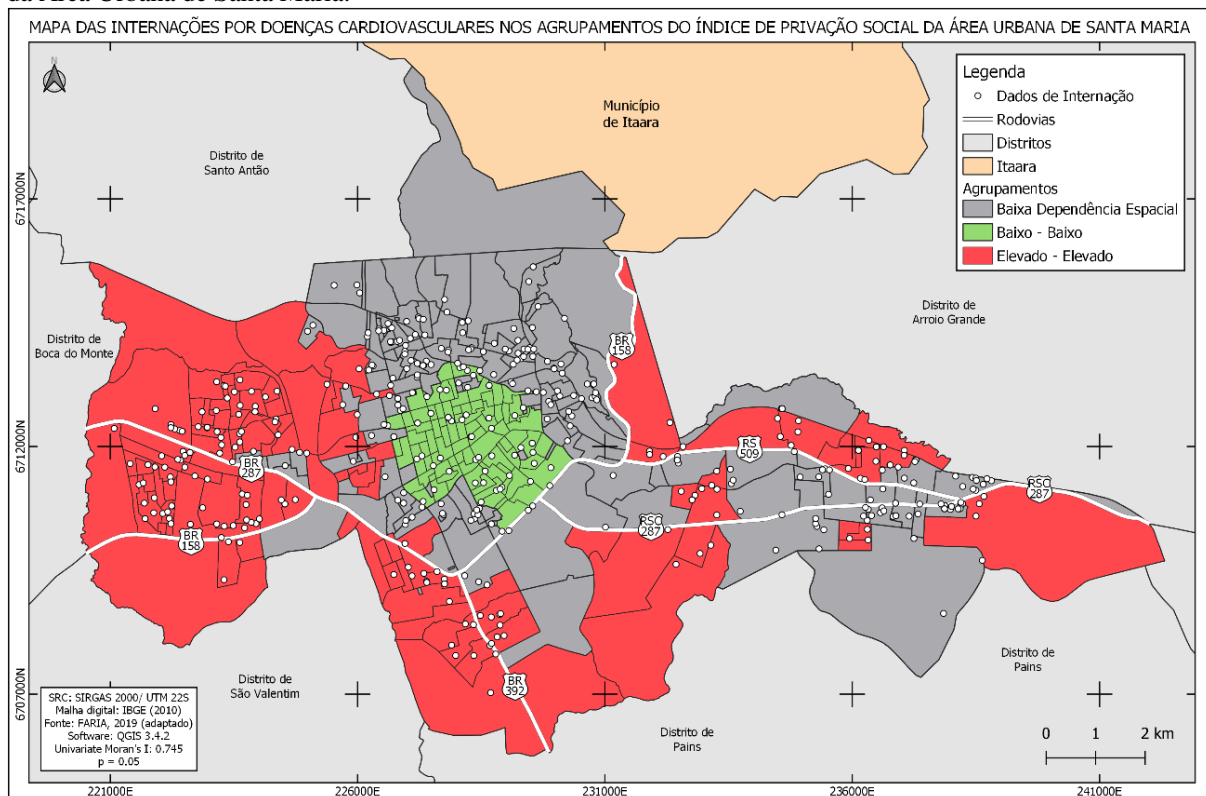
Quadro 7 – Número de internações por intervalo de classe do IPS.

Classe	Intervalo da Classe	Nº de Internações	Nº de Internações (%)
1	- 5,6 a -2,4	98	18,92
2	-2,4 a -0,6	105	20,27
3	-0,6 a 0,6	128	24,71
4	0,6 a 1,9	112	21,62
5	1,9 a 6,9	75	14,48
Total	-	518	100,00

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Os maiores contingentes de internações estão representados em áreas mais periféricas do contexto urbano de Santa Maria, como na zona oeste, sul e porções da zona norte. Em áreas com menor privação, como caso da área central e de algumas porções do bairro Camobi, é registrado um menor número de pessoas que procuraram atendimento no hospital universitário. A correlação espacial para os IPS foi demonstrada pela formação de clusters pode ser observada na figura 48.

Figura 48 - Mapa das internações por Doenças Cardiovasculares nos agrupamentos do Índice de Privação Social da Área Urbana de Santa Maria.



Fonte: Adaptado de Faria, Savian e Vargas (2019)

A correlação de Univariate Moran's I, apresentou uma elevada correlação espacial, com índice¹⁴ de 0,745, apresentando *clusters* de maiores e menores dependência espacial para os IPS com elevada privação social voltadas para áreas periféricas demonstradas pelas áreas (cinza escuro): Zona Oeste, Zona Sul, alguns setores do bairro Camobi (leste) e um setor da zona norte (bairro Km Três). As áreas com baixa correlação para privação (cinza claro) aponta apenas para área central do município com a menor privação social.

Em relação às internações por doenças cardíacas via pronto atendimento do Hospital Universitário, apresenta-se nas áreas com dependência espacial para baixa privação (62 internações) e nas áreas de dependência para alta privação social (189 internações), o restante das 267 internações ficaram dentro as áreas que não apresentaram dependência espacial (cinza) para o índice de Moran.

Spode, et.al (2019) ao avaliar os territórios de privação social relacionando com os serviços de Atenção Básica à Saúde (ABS) em Santa Maria, percebeu que o modelo ABS aplicado na cidade é fragmentado, ou seja, não abrange todo território do município. As áreas de vulnerabilidade social, as quais deveriam possuir 100% de cobertura de unidades das Estratégia Saúde da Família (ESF), não contam na prática com a abrangência necessária para esse atendimento (SPODE, et.al, 2019).

6.9 TRABALHO DE CAMPO: CONHECENDO OS HOSPITAIS E PRONTO ATENDIMENTOS DOS MUNICÍPIOS DAS 4ª CRS

Foram realizados dois trabalhos de campo para conhecer os estabelecimentos de atenção à saúde dos municípios das 4ª CRS, sendo utilizado o critério de maiores números de internações para cardiologia no PA do HUSM, no período de 2012 a 2017. Utilizou-se também a proximidade entre as cidades, o que possibilitou visitar um maior número de cidades possíveis. Em ambas, foram visitados os hospitais municipais, os Pronto Atendimentos e as Secretarias Municipais da Saúde, neste último, conversando com o secretário responsável sobre a situação e condição das frotas de ambulâncias e existência da SAMU na cidade.

O primeiro campo ocorreu no dia 20 de novembro de 2018, abrangendo as cidades voltadas para Região de Saúde Verdes Campos que teve como ordem de percurso: São Sepé, Formigueiro, Restinga Seca, Agudo, Paraíso do Sul, Dona Francisca, Nova Palma, Faxinal do

¹⁴O índice de correlação espacial de Moran tem valores entre -1 a 1. Valores próximos do zero correspondem a menor correlação espacial, enquanto mais próximos de 1, maior a correlação (negativa ou positiva).

Soturno, São João do Polêsine, e Silveira Martins. O quadro 8 demonstra as informações colhidas em contatos com as secretarias de saúde das cidades.

Quadro 8 - Informações coletadas em saída de campo 1.

Informações Campo 1				
Cidade	Data	SAMU	Frota da Cidade	Hospital e PA
São Sepé	20/10/2018	1	4	Compartilhados
Formigueiro	20/10/2018	0	2	Compartilhados
Restinga Seca	20/10/2018	1	3	Compartilhados
Paraíso do Sul	20/10/2018	0	2	Hospital no interior; PA na área urbana (máximo 4 horas de Observação)
Agudo	20/10/2018	1	3	Compartilhados
Dona Francisca	20/10/2018	1	3	Não Possui Hospital; Apenas Observação, transferência para referência em Faxinal do Soturno
Nova Palma	20/10/2018	0	2	Compartilhados
Faxinal do Soturno	20/10/2018	1	3	Compartilhados
São João do Polêsine	20/10/2018	0	2	Compartilhados
Silveira Martins	20/10/2018	0	2	Compartilhados

Fonte: Dados de Campo

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Como pode-se perceber, das 10 cidades visitadas apenas 50 % possuem serviço do SAMU, para executar atendimentos de emergência de forma rápida e com aparato condizente com nível de serviço prestado. As secretarias de Nova Palma, São João do Polêsine e Silveira Martins quando necessário utilizam o serviço da SAMU de Faxinal do Soturno. As ambulâncias de frota própria (municipal), as quais utilizadas para transporte e encaminhamento de usuários para cidades referências, com destaque para Santa Maria, são presentes em todas as cidades com pelo menos 2 ambulâncias. A figura 49 apresenta os hospitais e Pronto Atendimento para as respectivas cidades.

Figura 49 - Hospitais e Prontos Atendimentos em sequência de A a J: São Sepé; Formigueiro; Restinga Seca; Paraíso do Sul; Agudo; Dona Francisca; Faxinal do Soturno; Nova Palma; São João do Polêsine; Silveira Martins.



Fonte: Banco de dados de Campo.
Elaboração: Costa, I.T (2020)

Na segunda saída de campo, foram visitadas 11 cidades envolvendo as duas Regiões de Saúde contidas na 4ª CRS: Verdes Campos (Júlio de Castilhos; Quevedos; Jari; Toropi; São Pedro do Sul e Dilermando de Aguiar) e Entre Rios (Jari; Santiago, Nova Esperança do Sul; Jaguari; São Vicente e Mata). As informações coletadas em campo podem ser visualizadas no quadro 9.

Quadro 9 - Informações coletadas em saída de campo 2.

Informações Campo 2				
Cidade	Data	SAMU	Frota da Cidade	Hospital e PA
Júlio de Castilhos	24/01/2019	1	4	Compartilhados
Quevedos	24/01/2019	0	1	Não Possui Hospital; Apenas Observação; transferência para referência em São Pedro do Sul
Jari	24/01/2019	0	1	Compartilhados
Toropi	24/01/2019	0	1	Observação até as 17 horas e transferência para referência em São Pedro do Sul
Santiago	25/01/2019	2	2	Compartilhados
Nova Esperança do Sul	25/01/2019	0	2	Apenas Observação, transferência para referência em São Vicente
Jaguari	25/01/2019	1	2	Compartilhados
São Vicente	25/01/2019	0	2	Compartilhados
Mata	25/01/2019	0	2	Compartilhados
Dilermando de Aguiar	25/01/2019	0	2	Apenas Observação, transferência para referência em São Pedro do Sul
São Pedro do Sul	25/01/2019	1	1	Compartilhados

Fonte: Dados de Campo

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Apenas em quatro das cidades visitadas possuíam assistência da SAMU destaque para a cidade de Santiago que possui 2 unidades, as frotas citadinas são presentes em todas as cidades. Algumas das cidades não possuem hospital e pronto atendimento 24 horas, por isso, os atendimentos necessários funcionam no regime de observação (normalmente em período diurno), necessitando de atendimento mais efetivo, os pacientes são encaminhados para cidades que possuam hospital de referência. Alguns exemplos são as cidades de Quevedos, Toropi, Nova Esperança do Sul e Dilermando de Aguiar que encaminham seus pacientes para outras cidades de referência. A figura 50 apresenta os principais hospitais para as referidas cidades.

Figura 50 - Hospitais e Prontos Atendimentos em sequência de A a K: Julio de Castilhos; Quevedos; Jari; Toropi; Santiago; Nova Esperança do Sul; Jaguari; São Vicente; Mata; Dilermando de Aguiar; São Pedro do Sul.



Fonte: Banco de dados de Campo.

Elaboração: Costa, I.T (2020)

Os trabalhos de campo foram úteis para visualizar de forma prática a infraestrutura voltada para atendimento à saúde em caráter de urgência e emergência nas cidades na 4ª CRS. O acesso aos serviços de saúde em muitas das cidades mencionadas, pode ser dificultado por fatores como o grau e complexidade da patologia (como as doenças do coração) e também as condições de acesso à hospitalização, no qual, como foi demonstrado há a existência de cidades que não possuem hospital, sendo necessário transferir os pacientes para outras cidades referências, na maioria das vezes hospitais de pequeno porte, como caso de Faxinal do Soturno, São Vicente e São Pedro do Sul, que recebem encaminhamentos de outras cidades. Na figura 51 observa-se alguns trechos na BR-287 que ligam a cidade de Nova Esperança do Sul a São Vicente do Sul e Santa Maria, ambas referências para internações de maior complexidade para o município.

Figura 51 – Trechos da BR 287 na cidade de Nova Esperança do Sul



Fonte: Dados de Campo
Elaboração: Costa, I.T (2020)

As imagens demonstram o acesso entre as cidades é dificultado por conta de pontos danificados nas vias terrestres. As estradas, que são o principal meio de ligação entre os municípios, desempenham um papel crucial, pois possibilitam um acesso a outros locais e instituições de saúde, portanto, quando o acesso é dificultado por problemas estruturais como por meio de buracos e falta de pavimentação adequada o acesso a saúde também é prejudicado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Na tentativa de pesquisar a relação saúde e doença, algumas dificuldades iniciais devem ser mencionadas principalmente sobre a necessidade de trabalhar com dados secundários, que na maioria das vezes são escassos ou incompletos e por vezes muito burocráticos do ponto de vista da aplicabilidade da pesquisa. A escassez de registros e banco de dados completos e bem feitos prejudicam e dificultam as pesquisas dentro da perspectiva da bioclimatologia. Nesse sentido ainda existe a necessidade de conciliar os dois bancos de dados distintos: o climático e o epidemiológico, para tal, recomenda-se, uma certa organização e pesquisa preliminar de aplicabilidade dos bancos disponibilizados.

As internações para doenças do coração em números absolutos, tanto no estado do Rio Grande do Sul como especificamente para as cidades pertencentes à 4ª Coordenadoria Regional da Saúde apresentaram maiores contingentes de internação por estação nos períodos de inverno. As médias de internação no Hospital Universitário de Santa Maria apresentaram valores de internação no inverno (0,775 internações ao dia) superior à da média total de internação dos 6 anos analisados na pesquisa (0,726 internações ao dia). Os padrões sazonais foram ao encontro das literaturas médicas; da Geografia da Saúde e Bioclimatologia Humana.

Ondas de Calor e as Ondas de Frio demonstraram dentro da variabilidade das temperaturas máximas e mínimas ter relação com picos e maiores frequências médias de internações dentro dos períodos de ocorrência das anomalias. Nesse sentido, as frequências de internações (0,761 para OC e 0,751 para OF) foram maiores que nos dias sem anomalias “dias normais”. Os atrasos biometeorológicos, em até 7 dias após fim das ondas, apresentaram riscos tardios para internações cardiológicas maiores nas ondas de frio (0,783 internações ao dia) e (0,662 internações ao dia) para as ondas de calor.

Em relação ao sexo e idades dos pacientes, os homens tiveram o maior número de problemas cardíacos e o público com idade superior aos 60 anos internaram em maior número. Na relação sazonal, tanto homens e mulheres internaram em maior número no inverno. As ondas de calor foram significativas para internações em mulheres e as ondas de frio foi maior para os homens.

A questão social, tanto para renda quanto para a privação social apresentadas na área urbana de Santa Maria, denota que a fragilidade econômica concentra as maiores internações. A privação, por ser um marcador que leva em consideração o acesso (quanto mais privado, menor é o acesso a condições: de saúde, de educação, de emprego, etc.) torna-se um marcador importante. Deste modo, destaca-se a importância do Sistema Único de Saúde (SUS), que é

porta única de acesso a saúde das populações mais carentes e da maior parte da população brasileira.

Merece destaque, que a intenção maior deste trabalho, não é a de demonstrar que os fatores climáticos e sua variabilidade causam problemas cardiológicos, pois as pessoas naturalmente têm problemas no coração e irão ter sintomas ou crises em algum momento da vida. Mas os eventos bioclimáticos, podem gerar alguns “gatilhos” para os indivíduos que já possuem problemas coronários orgânicos, exacerbem seus sintomas (conhecidos ou não) e, por outra, venham a ter crises que necessitam de internação em caráter de urgência ou emergência.

As morbidades por doenças cardiovasculares, como a literatura demonstra, tem relação com as baixas temperaturas, que por sua vez também tendem a ocorrer no período sazonal do inverno. Por outro lado, as temperaturas em nível mais extremos, podem afetar o bom funcionamento do organismo, como nos casos das ondas de Calor e Frio. Nas cidades da 4ª Coordenadoria Regional de Saúde e no município de Santa Maria, as internações no setor de cardiologia, via pronto atendimento do Hospital Universitário, apresentaram maiores internações no inverno e menor número no verão, e tanto ondas de calor ou ondas de frio, mostraram ter relação com os maiores contingentes de internações em períodos de tempos reduzidos. Por este motivo, os dados desta pesquisa serão encaminhados para os órgãos da 4ª CRS e HUSM, ambos localizados na cidade de Santa Maria, deste modo, as duas instituições e seus gestores poderão tomar conhecimento dos dados apresentados.

REFERÊNCIAS

ABRIGNANI, M, G.; CORRAO, S.; BRIONDO G, B.; (ET.AL). Influence of climatic variables on acute myocardial infarction hospital admissions. **International journal of cardiology**, v. 137, n. 2, p. 123-129, 2009.

ABRIGNANI, M, G.; CORRAO, S.; BRIONDO G, B.; (ET.AL). Effects of ambient temperature, humidity, and other meteorological variables on hospital admissions for angina pectoris. **European journal of preventive cardiology**, v. 19, n. 3, p. 342-348, 2011.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C; (ET.AL). (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22(6), 711-728.

ANTHES, R. A.; PANOFISKY, H. A.; CAHIR, J.J.; RANGO A.; **The Atmosphere**. Charles E. Merrill Publishing Company, Columbus, Ohio, 1975.

ARAÚJO, L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1930.

ATLAS EÓLICO. **Atlas Eólico do Rio Grande do Sul**. 2014. Disponível em: <<http://www.isl2024.org.br/sistema/uploads/postagens/55/arquivos/atlas-eolico-rs.pdf>> Acesso em Março de 2019.

AYOADE, J.O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**, 3ª ed. Rio de Janeiro- RJ: Bertrand Brasil S.A., 332p, 2013.

BESACENOT, P. J. La climatologie biologique et médicale en France: 1853-2003. **Pollution Atmosphérique** - N° 222 - AVRIL-JUIN 2014.

BRASIL. MINISTERIO DA SAUDE. SECRETARIA DE ASSISTENCIA A SAUDE. DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E REDES ASSISTENCIAIS. **Padronização da nomenclatura do censo hospitalar. Brasil**. Ministerio da Saude, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria nº 123, de 28 de fevereiro de 2005. **Atualiza as normas para organização das redes de atenção em alta complexidade cardiovascular, assim como inclui procedimentos de órteses, próteses e materiais referentes à assistência cardiovascular na tabela do SIH/SUS**. Brasília, DF ,2005. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/Suvisa/doc/DOC00000000024879.PDF>>. Acesso em: março de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 204, de 29 de janeiro de 2007. **Regulamenta o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços de saúde, na forma de blocos de financiamento, com o respectivo monitoramento e controle**. Brasília, DF, 2007. Disponível em:<http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0204_29_01_2007_comp.html>Ac esso em: março de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Agenda de Prioridades de Pesquisa do Ministério da Saúde - APPMS** [recurso eletrônico]. Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília:

2018. Disponível em: <<https://www.conass.org.br/ministerio-da-saude-publica-agenda-com-prioridades-de-pesquisa/>> Acesso em julho de 2019.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S.; CRUZ, O. G.; (et.al). **Análise espacial de áreas. Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA, ISBN: 85-7383-260-6, 2004.

CONLON, K. C. (ET. AL.). Preventing cold-related morbidity and mortality in a changing climate. **Maturitas**, v. 69, n. 3, p. 197-202, 2011.

COSTA, E. R.; SARTORI, M. G. B.; RUOSO, D.; WOLLMANN, C. A.; (ET.AL). **Gênese e frequência dos episódios de ondas de frio na região de Santa Maria/RS entre os meses de abril a outubro**. In: VII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Rondonópolis/MT, 2006. Disponível em: <<http://www.abclima.ggf.br/publicacoes.php>> Acesso em março de 2019.

COSTA, E. R. DA; SARTORI, M. G. B.; ALMEIDA, A. P; (ET.AL). **Gênese e ocorrência de ondas de frio na região de santa maria-rs: análise do período de 1968 a 2007**. *Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria*, v. 12, p. 811-820, 2008.

COSTA, I.T; WOLLMANN, C.A; SPODE, P.L.C. Variabilidade Climática e Mortes Súbitas Cardíacas: Breve revisão de literatura. In: **Mudanças Ambientais, Desastres e Vulnerabilidade Social**. / Eduardo Augusto Werneck Ribeiro; Marina Miranda e Rafael Catão de Castro (orgs.) – Instituto Federal Catarinense, ISBN: 978-85-5644-036-5 Blumenau, 2019

DATASUS. **Despertamento de Informática dos SUS**. Disponível em <<http://datasus.saude.gov.br/>> Acesso em Março de 2019.

DATASUS. **Capítulo IX Doenças do aparelho circulatório (I00-I99)**. (S/D). Disponível em <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/i00_i99.htm> Acesso em Março de 2019.

DILL, D. B. **life, Heat and Altitude**, Cauibridge, *Harvard* Universily Press 1938

FARES, A. Winter cardiovascular diseases phenomenon. **North American journal of medical sciences**, v. 5, n. 4, p. 266, 2013.

FARIA, R. M; SAVIAN, P.; VARGAS, D. Territórios da privação social na cidade de santa maria, rio grande do sul. **Boletim de Geografia**, v. 37, n. 1, 2019.

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e geografia: o complexo patogênico de Max. Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 7, p. 301-309, 1991

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Atlas FEE. 2017 Disponível em <<http://atlas.fee.tche.br/>> Acessado em novembro de 2019.

FISCHER, T. (ET.AL.). Secular trends and seasonality in first-time hospitalization for acute myocardial infarction—a Danish population-based study. **International journal of cardiology**, v. 97, n. 3, p. 425-431, 2004.

GALVANI, E. **Considerações acerca dos estudos bioclimáticos**. In: CARLOS, A. F. A.; OLIVEIRA, A. U. Geografias de São Paulo: A Métropole do Século XXI. P 221 – 229, 2004.

GOBO, J.P.A; MONTEBLANCO, F. L.; SARTORI, M.G.B. **As Condições Termo-Higrométricas e o Desconforto Ambiental em Casas Noturnas de Santa Maria-RS.** Geografia. Ensino & Pesquisa, v. 12, p. 4721-4734, 2008.

GOBO, J. P. A. **Regionalização Climática do Rio Grande do Sul com base no zoneamento do conforto térmico humano.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Área de Concentração: Geografia Física. 2013.

GODOY, H. L. et al. **Hospitalization and mortality rates for heart failure in public hospitals in São Paulo.** Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 97, n. 5, p. 402-407, 2011.

IBGE. Instituto nacional de Geografia e Estatística. Censo de 2010 Disponível em <<http://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>> Acessado em novembro de 2019.

IKEFUTI, P. V. **Associação entre variáveis meteorológicas, índice climático, fatores socioeconômicos e mortalidade por doenças do aparelho circulatório (acidente vascular cerebral e embolia pulmonar) no município de São Paulo-SP.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016.

IKEFUTI, P.V.; BARROZO, L V.; BRAGA, A. L.F. Mean air temperature as a risk factor for stroke mortality in São Paulo, Brazil. **International journal of biometeorology**, v. 62, n. 8, p. 1535-1542, 2018.

JORGE, J. E. L. et al. Seasonal variation in hospitalizations due to heart failure in Niterói city, Southeastern Brazil. **Revista de saúde pública**, v. 43, p. 555-557, 2009.

KÔEPPEN. W. *Cliinatalogia.* Mexico - Buenos Aires: Fondo de Cultura Economias. 2^o edição. 1931.

LACAZ, C.S.; et al (Org.). **Introdução à Geografia Médica do Brasil.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; p. 1-22,1972.

LECHA. L. B. E; et al. Pronósticos biometeorológicos: vía para reducir la ocurrencia de crisis de salud. Caso Sagua La Grande. **Revista Cubana de Salud Pública**, v. 34, n. 1, p. 0-0, 2008.

MANFREDINI, R; MANFREDINI, F; BOARI, B.; (ET.AL). Seasonal and weekly patterns of hospital admissions for nonfatal and fatal myocardial infarction. **The American journal of emergency medicine**, v. 27, n. 9, p. 1097-1103, 2009.

MAY, J. M. **History, Definition, and Problems of Medical Geography: A General Review** – Report to the Commission on Medical Geography of the International Geographical Union 1952. *Social Science & Medicini*, v. 12, D, p. 211-219, 1978.

MOURIQUAND, G. *Météoropathologie. Climatopathologie Générale.* Lyon, 1972.

MACHADO, F. P. **Contribuição ao estudo do clima do Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro: Serviço Geográfico do IBGE, 1950.

MEGALE, J. F. **Max Sorre**. São Paulo: Ática (Coleção Grandes Cientistas Sociais, n. 46), 1984.

MONTEIRO, C. A. F. **O clima da região Sul**. In: CATALDO, D. M. (Org.). Geografia do Brasil, Grande Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, p. 117- 169.1963.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. 1976. 181f. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretária da Agricultura. 1961

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2ªed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Determinantes Sociais e Riscos para a Saúde, Doenças Crônicas não transmissíveis e Saúde Mental. Doenças cardiovasculares**. 2007. Disponível em <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5253:doencas-cardiovasculares&Itemid=839> Acesso em janeiro de 2019.

ORNATO J.P, PEBERDY M.A, CHANDR, N.C, BUSH, D.E. Seasonal pattern of acute myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 28, n. 7, p. 1684-1688, 1996.

PARACELSO. Obras Completas (OPERA OMNIA). Editorial Schapire. Buenos Aires. 1945. Disponível <http://www.christianrosenkreuz.org/ParacelsoOperaOmnia.pdf> Acesso em outubro de 2018.

PEIXOTO, A. **Clima e Saúde: introdução bio-geográfica à civilização brasileira. Brasiliana**. Editora Nacional, 2. Ed, São Paulo, 1938.

PESSOA, S. B. **Ensaio Médico-Sociais**. 2. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1978.

PESSOA, M. L. (Org.). Clima do RS. In: _____. **Atlas FEE**. Porto Alegre: FEE, 2017. Disponível em: < <http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/socioambiental/clima/> >. Acesso em: 10 de janeiro de 2019.

Plano Estadual de Saúde: 2016/2019. **Grupo de Trabalho de Planejamento, Monitoramento e Avaliação da Gestão** (Org.) p. II. ISBN 978-85-60517-13-8. Porto Alegre, 2016.

PIMENTEL, M.; GRÜDTNER, L.; ZIMERMAN, I. Seasonal variation of ventricular tachycardia assessed by 24-hour Holter Monitoring. *Arq Bras Cardiol*, v. 87, n. 4, p. 362-365, 2006.

PITTON, S. E.; DOMINGOS, A. E. **Tempos e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes - SP**. In. Estudos Geográficos. Rio Claro, vol. 02, nº. 01, p.75-86, 2004.

RIBEIRO, A. G. **As escalas do Clima**. Boletim de Geografia Teorética. Vol.23 (45- 46), 1993.

RIBEIRO, A. G.; COTTA, R. M. M.; RIBEIRO, S. M. R. Tempo e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes-SP. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 2, n. 1, p. 75-86, 2004.

ROBERTS, M. Climate change 'will increase heart deaths'. BBC News, England, 11 August 2010. Disponível em: < <https://www.bbc.com/news/health-10917611>> Acesso em março de 2019.

ROJAS, I. L.; BARCELLOS, C.. Geografía y salud en América Latina: evolución y tendencias. **Revista cubana de salud pública**, v. 29, n. 4, p. 0-0, 2003.

ROSSATO, P. S.; SARTORI, MGB; MISSIO, L. R. As ondas de calor na região central do RS entre os meses de maio a outubro. **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, v. 10, 2003. Disponível em < <http://www.cibergeo.org/XSBGFA/eixo3/3.4/261/261.htm>> Acesso: Março de 2019

ROSSATO, P. S.; SARTORI, M. G. B.; **as ocorrências de ondas de calor na área central do Rio Grande do Sul**. Trabalho de graduação. 2004.

ROSSATO, P. S. **O sistema termodinâmico do clima urbano de Nova Palma/RS: contribuição ao clima urbano de pequenas cidades**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia e Geociências) - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria - RS, 2010.

ROSSATO, M.S. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. 2011. 253 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SERAFINI JUNIOR, S.; GALVANI, E.; LIMA, N. A. G. B.; ALVES, R. R. **Adequação da escala climatológica na análise climática para planos de manejo: o Parque Estadual Intervales como estudo de caso**. In: Emerson Galvani; Nádia Gilma Bezerra de Lima. (Org.). *Climatologia aplicada: resgate aos estudos de caso*. 1ed. Curitiba: Editora CRV, v. 01, p. 43-54. 2012.

SARTORI, M. G. B. A circulação atmosférica regional e os principais tipos de sucessão do tempo no inverno do Rio Grande do Sul, Brasil. Santa Maria, **Ciência e Natura**, v. 15, p. 63-93, 1993a.

_____. As variações pluviométricas e o regime das chuvas na região central do Rio Grande do Sul. Rio Claro, **Boletim de Geografia Teórica**, v. 23, n. 45/46, p. 70-84, 1993b.

_____. **O clima de Santa Maria, RS: do regional ao urbano. 1979**. 166f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) -Departamento de Geografia/FFCLH/ USP, São Paulo, 1979.

_____. **Clima e Percepção**. (vol. 1 e 2). Tese de doutorado. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas. USP, SP, 2000.

_____. Gênese e caracterização do Vento Norte regional e em Santa Maria, RS. **GeoUERJ**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 674-683, 2003.

_____. **Clima e Percepção geográfica. Fundamentos teóricos à percepção climática e à bioclimatologia humana.** Santa Maria: Gráfica e Editora Pallotti, 2014.

_____. **O Vento Norte. Santa Maria/RS:** Santa Maria: Gráfica e Editora Pallotti, 2016

SOBRAL, H.L. Heat island in São Paulo, Brazil: effects on health. **Critical Public Health**, v. 15, n. 2, p. 147-156, 2005.

SPODE, P. L. C., ERTHAL, D. B., SAVIAN, P. S., FARIA, R. M., MORAES, L. M. Territórios da privação social à saúde na área urbana de Santa Maria, RS. In: **Geografia no Século XXI - Volume 4/** Organização: Fabiane dos Santos. Belo Horizonte - MG: Poisson, 2019

SORRE, M. **Lês Fondements de la Géographie Humaine.** Primeiro Tomo: Lês Fondements Biologiques (Essai d'une écologie de l'homme). 3. ed. Paris: Armand Colin, 1951.

SORRE, M. **Compexes Pathogènes et Géographie Médicale.** Annales de Géographie, Paris, v. 42, p. 1-18, 1933.

SOUZA, C.G.A **Influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos.** Dissertação de mestrado: UNESP/FCT/Presidente Prudente, 2007.

VIANELLO, R.L; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações.** 1ª Reimpressão. Viçosa, UFV, 2000.

VIEITES, R. G. Os estudos de Samuel Pessoa e Luiz Jacintho da Silva e a geografia médica no Brasil. **HYGEIA** ISSN: 1980-1726 **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Hygeia 10 (18): 140 - 148, Jun/2014.

WAGNER, M. B. Medindo a ocorrência de doença: prevalência ou incidência? **Jornal de Pediatria: Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro. Vol. 74, n. 2 (abr. 1998), p. 157-62, 1998.

WMO. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Guide to the global observing system.** n. 488, Genebra, Suíça. 172p. 2010.

WHO. **Global health risks - Mortality and burden of disease attributable to selected major risks.** Geneva: World Health Organization; 2009.

WHO. **Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control.** Mendis S, Puska Pt Norrving B editors. World Health Organization, Geneva 2011



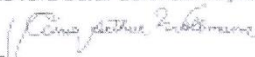
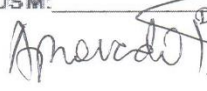
WOLLMANN, C. A.; SARTORI, M. G. O Clima do Rio Grande do Sul no verão: análise sobre a circulação atmosférica regional e os principais tipos de sucessão do tempo em três casos típicos. **Geografia: ensino & pesquisa**, v. 13, n. 1, p. 33-42, 2009.

WOLLMANN, C. A; SARTORI, M.G.B. Jovens e Crianças excepcionais e Tempo Sensitividade ao Vento Norte e à Chuva. In: SARTORI, M.G.B. **O Vento Norte.** Santa Maria: Pallotti,2016. p. 189-196.

WOLLMANN, Cássio Arthur. **Zoneamento Agroclimático para a Produção de Roseiras (Rosaceae spp.) no Rio grande do Sul**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2011.

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Caracterização climática regional do Rio Grande do Sul: dos estudos estáticos ao entendimento da gênese. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 11, 2012.

ANEXO A – PROJETO REGISTRADO E APROVADO PELA COMISSÃO DE ÉTICA DO GEP/HUSM

	Universidade Federal de Santa Maria Hospital Universitário de Santa Maria Gerência de Ensino e Pesquisa do HUSM Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares	
REGISTRO DE PROJETOS		
Nº Inscrição GEP <u>048, 2018</u> Data: <u>25, 04, 2018</u>		
Pesquisador(a): <u>Cássio Arthur Wellmann</u> Função: <u>Professor</u>		
SIAPE: <u>1912127</u> Telefone: <u>(051) 3220-8029</u> Unidade/Curso: <u>CCNE/GEOGRAFIA</u>		
E-mail: <u>cassio_geog@ufsm.br</u>		
Título: <u>Efeito das condições climáticas em pacientes da Região de Saúde Verde Camões em crises sintomáticas crônicas de 2012 a 2017 que foram atendidas na Urgência e Emergência do Pronto Socorro do Hospital Universitário de Santa Maria, RS</u>		
TIPO DE PROJETO: (<input checked="" type="checkbox"/>) Pesquisa (<input type="checkbox"/>) Extensão (<input type="checkbox"/>) Ensino (<input type="checkbox"/>) Institucional FINALIDADE: (<input type="checkbox"/>) TCC (<input type="checkbox"/>) Especialização (<input checked="" type="checkbox"/>) Mestrado (<input type="checkbox"/>) Doutorado (<input type="checkbox"/>) Pós-Doutorado (<input type="checkbox"/>) Iniciação Científica (<input type="checkbox"/>) Mestrado Profissional (<input type="checkbox"/>) Outros		
Qual programa: <u>PPGGEO (Programa de Pós-Graduação em Geografia)</u>		
TIPO DE PESQUISA: (<input type="checkbox"/>) Inovações Tecnológicas em Saúde (<input checked="" type="checkbox"/>) Ciências Sociais e Humanas aplicadas a Saúde (<input type="checkbox"/>) Epidemiológico (<input type="checkbox"/>) Clínica Epidemiológica Observacional (<input type="checkbox"/>) Infraestrutura (<input type="checkbox"/>) Avaliação de Tecnologia em Saúde (<input type="checkbox"/>) Biomédica (<input type="checkbox"/>) (<input type="checkbox"/>) Pré-Clinica (<input type="checkbox"/>) Qualitativa (<input type="checkbox"/>) Sistema de Saúde Planejamento e Gestão de Políticas; Programa e Serviços da Saúde (<input type="checkbox"/>) Outras Ações de C & T (<input type="checkbox"/>) Ensaio Clínico: (<input type="checkbox"/>) Fase I (<input type="checkbox"/>) Fase II (<input type="checkbox"/>) Fase III (<input type="checkbox"/>) Fase IV - Multicêntrico: (<input type="checkbox"/>) Não (<input checked="" type="checkbox"/>) Sim, Qual? <u>CCNE</u>		
- Período Execução: Ano (Início): <u>2018</u> Ano (Término): <u>2020</u>		
FONTE DE FINANCIAMENTO: (<input checked="" type="checkbox"/>) Recursos do Pesquisador (<input type="checkbox"/>) HUSM (<input type="checkbox"/>) Edital Interno UFSM, Qual? _____ (<input type="checkbox"/>) Indústria Farmacêutica (<input type="checkbox"/>) Agência Pública de Fomento Nacional (Capes, Cnpq, Fapergs, etc) (<input type="checkbox"/>) Agência de Fomento Internacional (<input type="checkbox"/>) Outros, Qual? _____		
GRUPO DE PESQUISA: (<input type="checkbox"/>) Não (<input checked="" type="checkbox"/>) Sim, Qual? <u>814 LACAS - Laboratório de Climatologia Ambiental e Subtropical</u>		
OBS: A fonte de financiamento da pesquisa deverá estar claramente definida no projeto. Caso haja custos para o HUSM a forma de ressarcimento deverá estar definida no projeto.		
 Pesquisador(a) responsável		
➔ SETORIAL: AVALIAÇÃO E APROVAÇÃO INSTITUCIONAL		
Setores Envolvidos	Concorda com o Projeto	Assinatura e Carimbo dos Responsáveis
<u>Serviço de Estatístico</u>	(<input checked="" type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	<u>Mareli Lorenzon</u> MARELI LORENZONI
	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não	
➔ COMISSÃO CIENTÍFICA GEP/HUSM: _____ Data: ____/____/____		
➔ PARECER FINAL GEP/HUSM: <u>Aprovado</u>		
 Dr. Alexandre V. Schwarzbolt Setor Gestão da Pesquisa e Inovação Tecnológica HUSM/UFSEERH Nº 1293488		
Assinatura e Carimbo Data: <u>25, 4, 18</u>		
A pesquisa só poderá ser iniciada após a aprovação do CEP/UFSE e entrega do parecer consubstanciado na GEP/HUSM.		

ANEXO B – DIÁRIO DE CAMPO**ANOTAÇÕES DE CAMPO****CIDADE:** _____ **DATA:** ____/____/____

1. Endereço do Hospital:
2. Endereço do PA:
3. Endereço da Secretaria de Saúde:
4. Quantidades de Unidades Básicas no Município
5. Quantidade de Pronto Atendimentos de Urgência ou Emergência?
6. Quantidade de SAMU?
7. Frota de Ambulâncias da Cidade
8. Cidades sem Hospital qual a cidade de Referência para hospitalização
9. Contato do (a) secretario (a) de Saúde:

ANEXO C- PUBLICAÇÃO DO SITE DO INSTITUÍDO NACIONAL DE CARDIOLOGIA (INC) BRASILEIRO.

BRASIL
Acesso à informação
Participe
Serviços
Legislação
Canais






INC
SERVIÇOS
PROGRAMAS, COOPERAÇÕES E CONVÊNIOS
ENSINO
PESQUISA
EVENTOS
IMPRESA
CONTATO

IMPRESA / NOTÍCIAS

FRIO AUMENTA CASOS DE INFARTO

Nos dias mais frios, os índices de infarto podem aumentar em até 30%, principalmente quando a temperatura está abaixo dos 14 graus. Pacientes com idade entre 75 e 84 anos e aqueles com doença coronariana prévia são mais vulneráveis aos efeitos da baixa temperatura.

O médico do Instituto Nacional de Cardiologia (INC) Felipe Pittella explica que a exposição ao frio faz aumentar a viscosidade sanguínea, a pressão arterial e as concentrações de fibrinogênio, ou seja, fatores trombogênicos que favorecem a oclusão das artérias coronárias levando ao infarto agudo do miocárdio.

"As pessoas com fatores de risco, como colesterol elevado, tabagismo e obesidade, devem evitar mudanças bruscas da temperatura, principalmente do quente para o frio, pois essa mudança súbita pode agravar sintomas de angina, e aumentar o risco de infarto e acidente vascular cerebral."

Apesar de nem todas as regiões do Brasil registrarem baixas temperaturas durante o inverno, o cardiologista alerta que é necessário manter o corpo aquecido.

"O frio prejudica principalmente aqueles que já têm alguma doença cardíaca, mas pode afetar aqueles que não têm ou que ainda não sabem que possuem alguma enfermidade no coração. Por isso é importante que as pessoas, principalmente as mais idosas, vistam roupas adequadas às temperaturas mais reduzidas ou mantenham suas residências aquecidas."

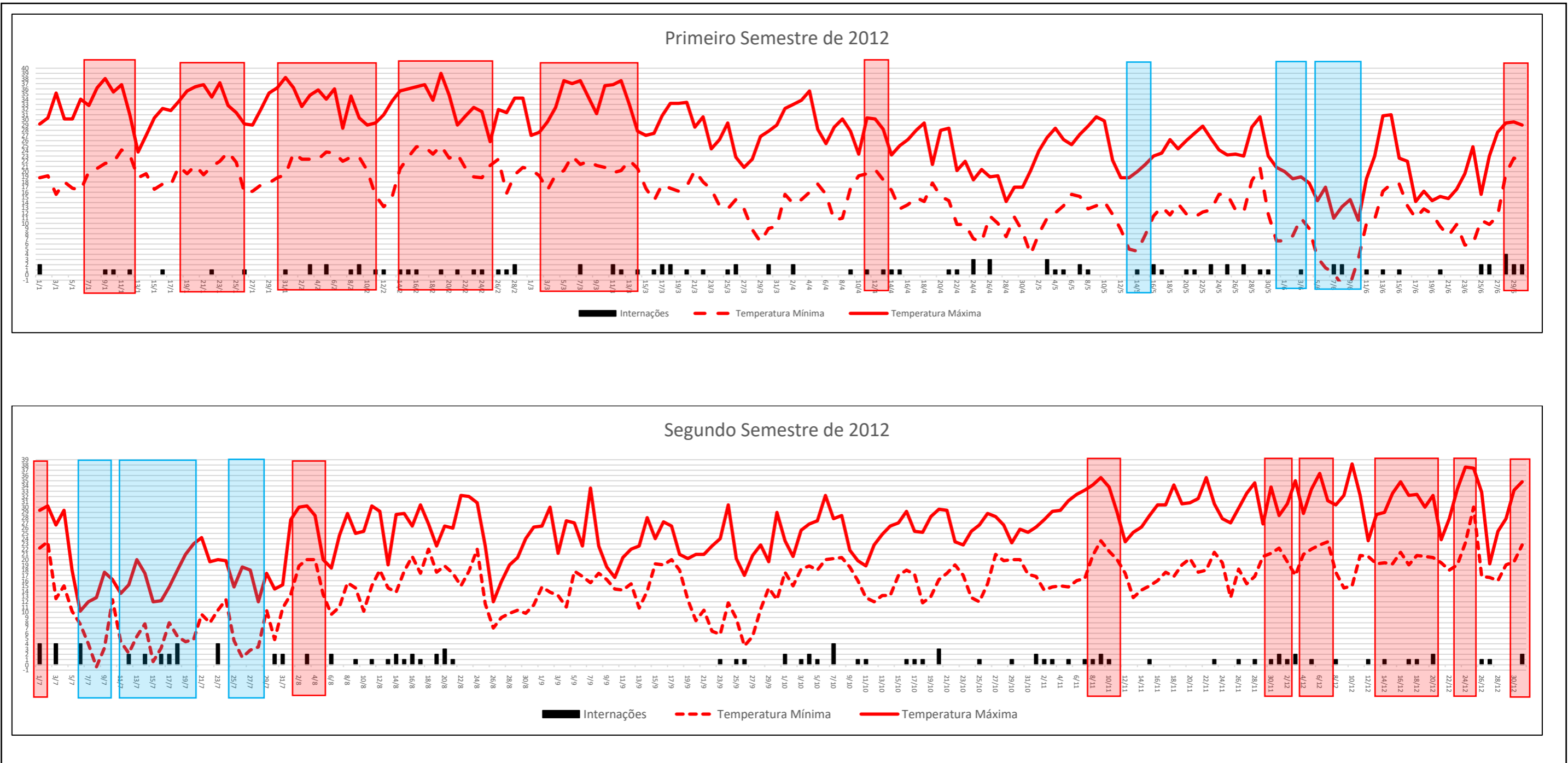
Hipertensos e diabéticos correm mais riscos

As pessoas que sofrem de hipertensão e de diabetes correm mais riscos durante o inverno. Segundo o médico, "as doenças que atingem a circulação sanguínea ficam mais intensas com a chegada do frio e os pacientes com problemas circulatórios dos membros inferiores podem sentir maior desconforto nas pernas devido à diminuição da circulação", explica Pittella.

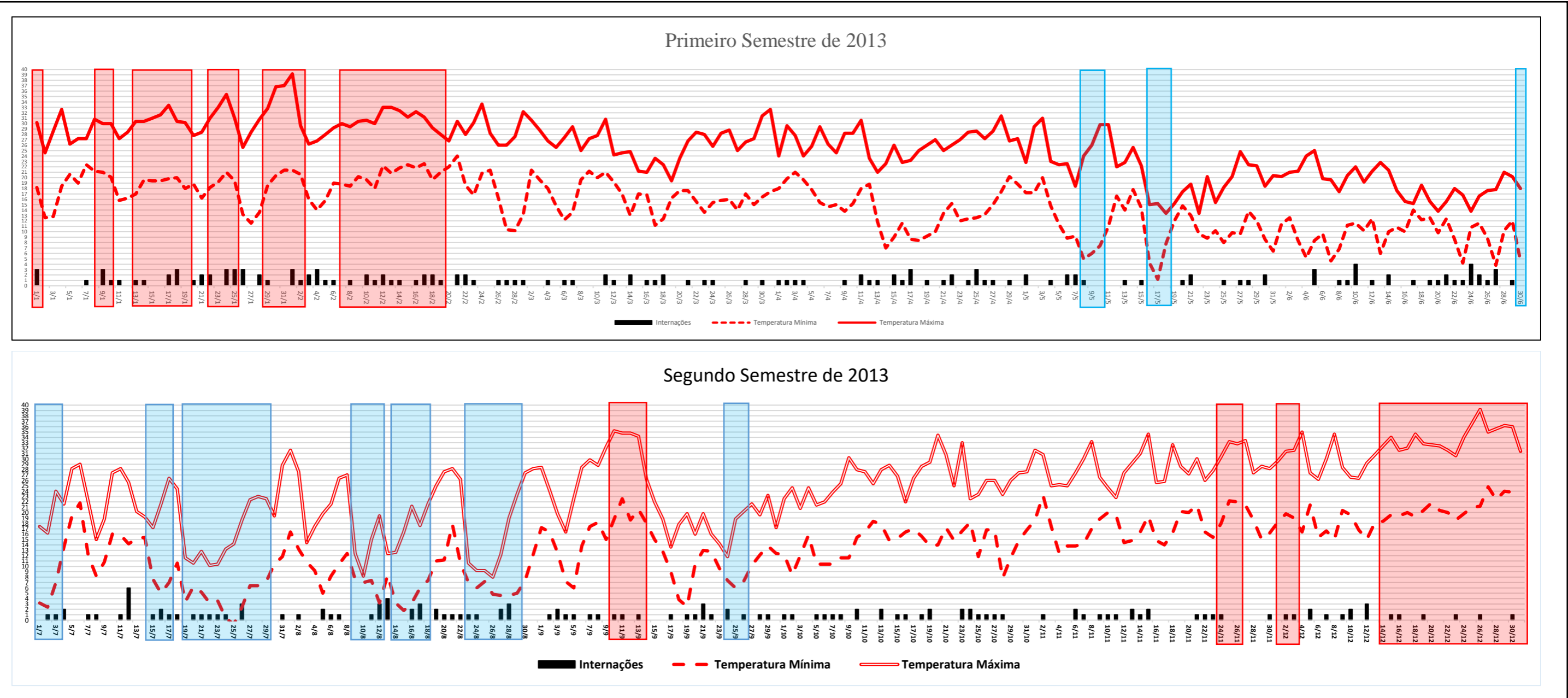


Fonte: INC. Disponível em: <https://inc.saude.gov.br/htm/noticias.htm#8> Acessado em Outubro de 2019.

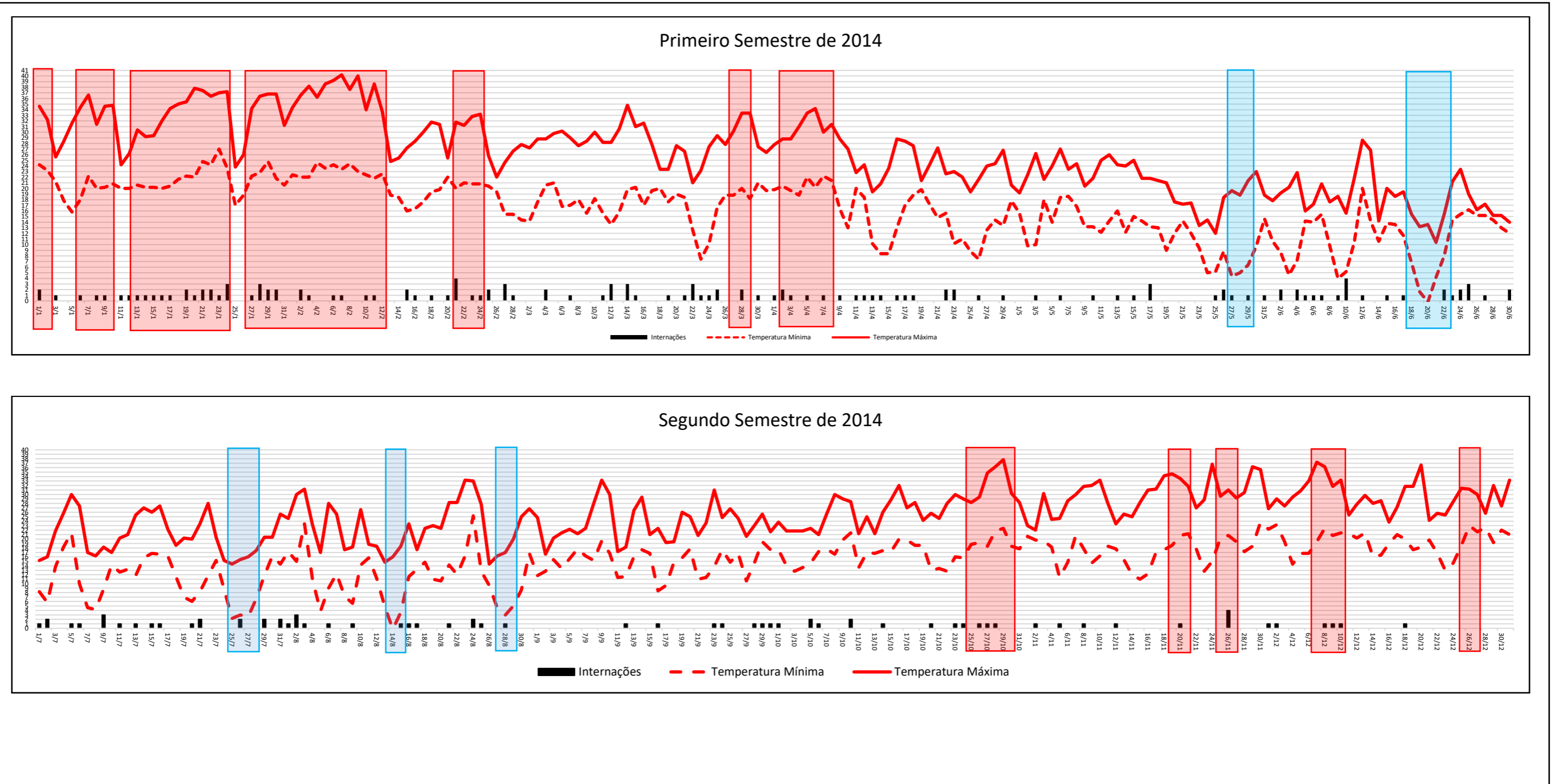
ANEXO D - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2012



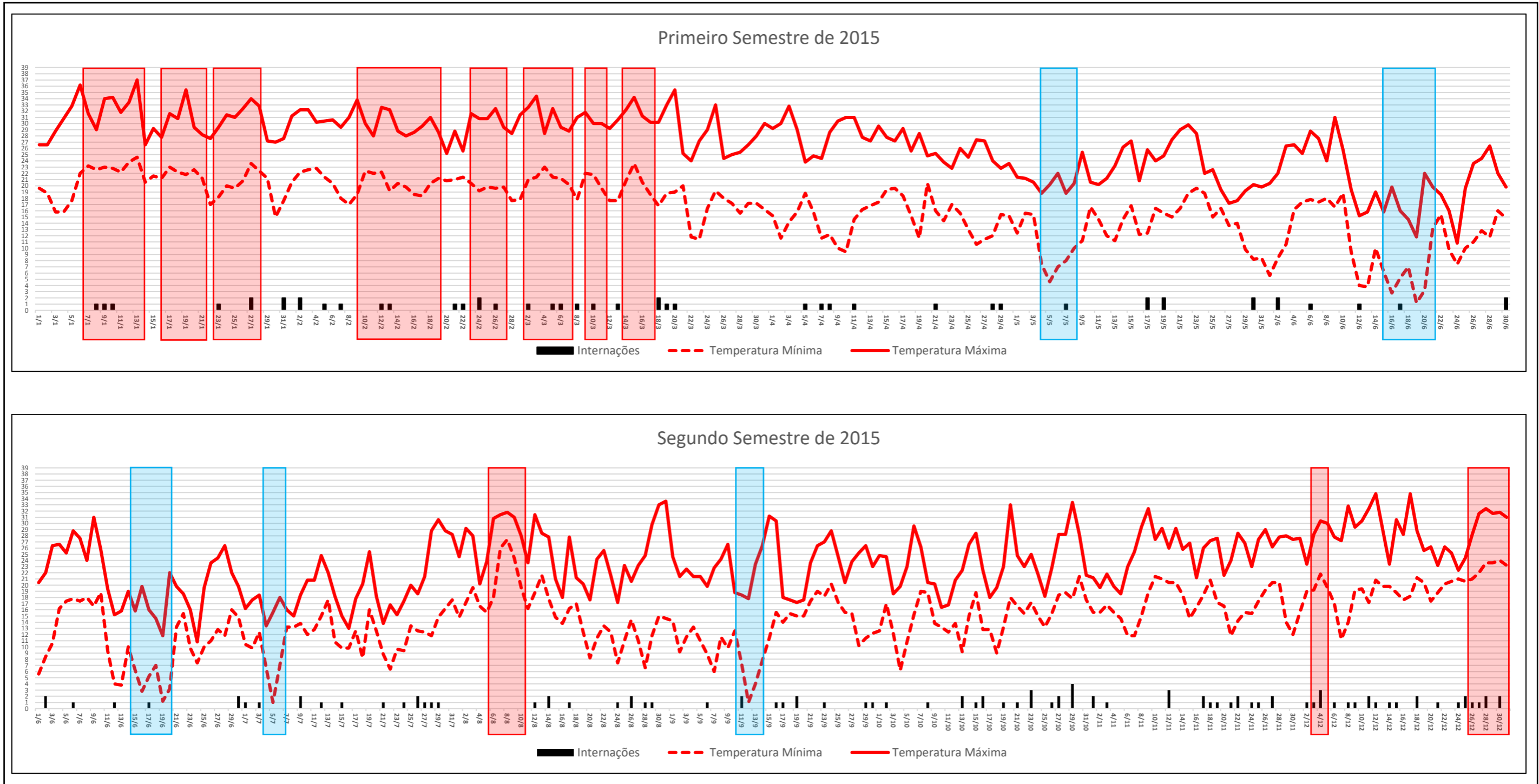
ANEXO E - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2013



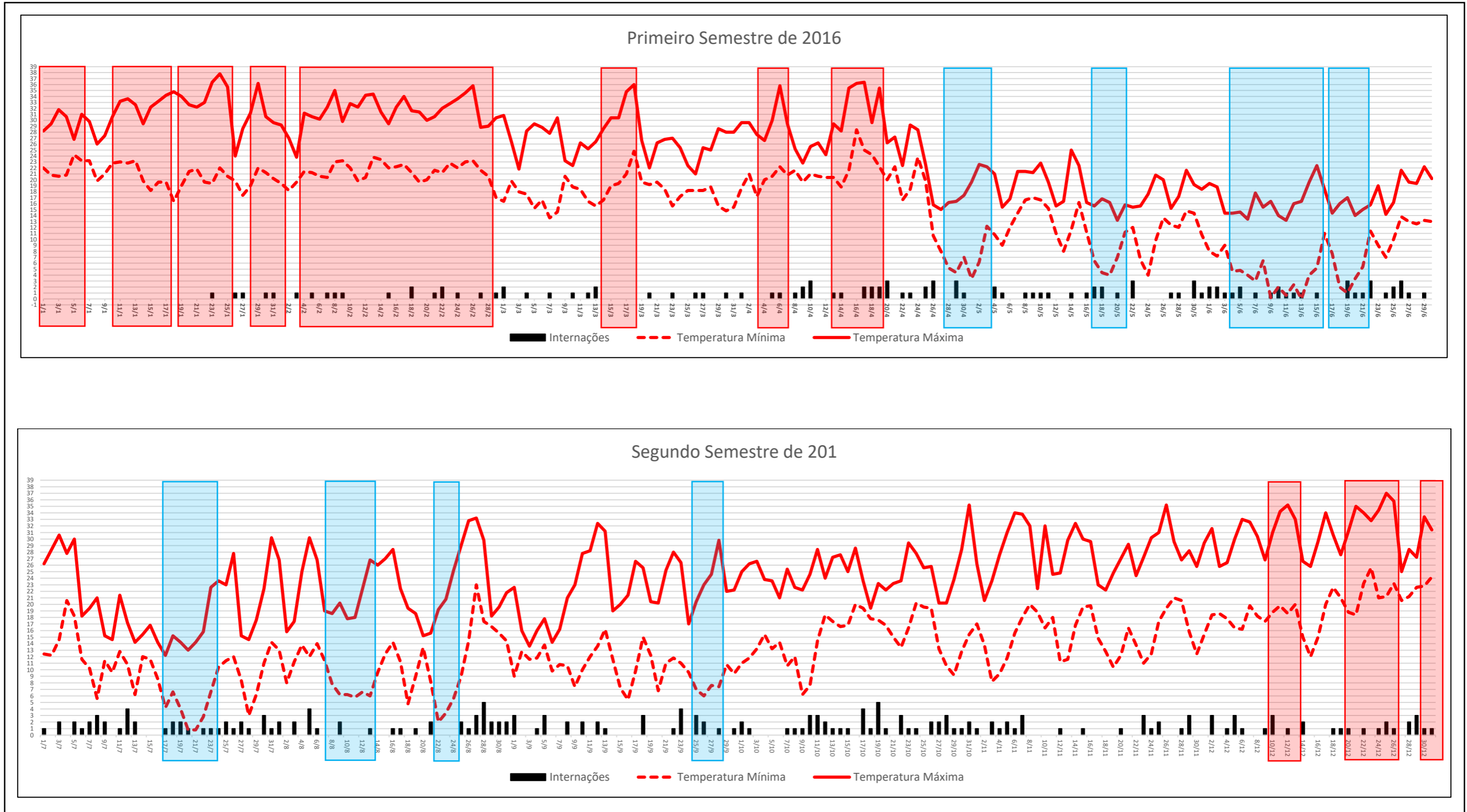
ANEXO F - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2014



ANEXO G - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2015



ANEXO H - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2016



ANEXO I - DISTRIBUIÇÃO TOTAL DAS INTERNAÇÕES ANUAIS VIA URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DO PRONTO ATENDIMENTO DO HUSM EM 2017

